

1. แผนงานวิจัย : การจัดการคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวนเศรษฐกิจ
2. โครงการวิจัย : การพัฒนาเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลสด
กิจกรรมที่ 2 : การใช้สารเคลือบผิวร่วมกับบรรจุภัณฑ์เพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลสด
3. ชื่อการทดลอง : การพัฒนาสารเคลือบผิวที่เหมาะสมต่อการรักษาคุณภาพผลิตผลสด
ชื่อการทดลอง : The Development of Coating for Keeping Quality of Fresh Produce
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางศิริกานต์ ศรีธัญรัตน์
ผู้ร่วมงาน : นางสาวปรางค์ทอง กวานห้อง
นางสาวคมจันทร์ สรงจันทร์
นางสาวงามพิศ สุดเสนห์
กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
กรมวิชาการเกษตร

5. บทคัดย่อ

สารเคลือบผิวผักและผลไม้มีบทบาทในการช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำหนักจากการคายน้ำ ชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และการหายใจของผลิตผลสดให้ช้าลง ช่วยชะลอการสุกแก่ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ให้นานขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มความมันเงาให้กับผลิตผลทำให้แลดูน่ารับประทานและเพิ่มความสนใจให้กับผู้บริโภค การพัฒนาสารเคลือบผิวที่เหมาะสมต่อการรักษาคุณภาพผลิตผลสด มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสารเคลือบผิวที่เหมาะสมในยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ คือ พริกหวานสีเขียว พริกหวานสีแดง พริกหวานสีเหลือง มังคุด และส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง โดยดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2561 ณ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบการเคลือบผิวพริกหวานด้วยคาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose: CMC) โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot มี main plot คือ ความเข้มข้นของ CMC 5 กรรมวิธี คือ CMC ความเข้มข้น 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว (control) และ subplot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเก็บรักษาพริกหวานที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ สุ่มพริกหวานมาวิเคราะห์คุณภาพทุก 3 วัน ทดสอบในพริกหวาน 3 สี คือ สีเขียว สีแดง และสีเหลือง จากการทดลองพบว่า การเคลือบผิวพริกหวานด้วย CMC ความเข้มข้น 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักและการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของพริกหวานได้ พริกหวานสีเขียวที่เคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้น 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด 24 วัน รองลงมาคือ เคลือบผิว

ด้วย CMC ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาได้นานที่สุด 21 วัน และพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวเก็บรักษาได้นาน 18 วัน ส่วนพริกหวานสีแดงและสีเหลืองพบว่า พริกหวานที่เคลือบผิวสามารถเก็บรักษาได้นาน 24 วัน ในขณะที่พริกหวานที่ไม่เคลือบผิวเก็บรักษาได้นาน 21 วัน การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบสารเคลือบผิวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพมังคุดในระหว่างการเก็บรักษา โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot มี main plot คือ ชนิดของสารเคลือบผิวมี 5 กรรมวิธี ได้แก่ เซลแลค ความเข้มข้น 10% คาร์นูบา ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ คาร์นูบา ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ ผสมเซลแลค ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วน 8:2 และ 7:3 เปรียบเทียบกับมังคุดที่ไม่เคลือบผิว (control) และ subplot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเก็บรักษามังคุดที่ อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ สุ่มมาวิเคราะห์คุณภาพทุก 4 วัน พบว่า สารเคลือบผิวช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และสีกลีบเลี้ยงของมังคุดเมื่อเปรียบเทียบกับมังคุดที่ไม่เคลือบผิว และช่วยยืดอายุการเก็บรักษามังคุดได้นาน 20 วัน โดยไม่มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติ การทดลองย่อยที่ 3 ทดสอบผลของสารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบาในการยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot มี main plot คือ ความเข้มข้นของสารเคลือบผิวมี 5 กรรมวิธี ได้แก่ สารเคลือบผิวคาร์นูบา ความเข้มข้น 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับส้มโอที่ไม่เคลือบผิว (control) และ subplot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเก็บรักษาส้มโอที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้อง) สุ่มมาวิเคราะห์คุณภาพทุกสัปดาห์ พบว่า สารเคลือบผิวคาร์นูบาช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของส้มโอได้ โดยสารเคลือบผิวคาร์นูบาความเข้มข้น 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอได้นาน 35 วัน สารเคลือบผิวคาร์นูบาความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอได้นาน 28 วัน ส่วนส้มโอที่ไม่เคลือบผิวสามารถเก็บรักษาได้นาน 21 วัน โดยที่ส้มโอยังมีคุณภาพดี

Abstract:

The development of coating for keeping quality of fresh produce was to determine the effect of coating to extend the shelf life of sweet peppers (green, red and yellow sweet pepper), mangosteen and pomelo. The first experiment was to determine the effect of various coating compounds viz. 0.5, 1.0, 1.5 and 2% carboxymethyl cellulose (CMC) on postharvest quality of sweet peppers (green, red and yellow sweet pepper) were determined. Treated sweet peppers were stored at 10°C with 90-95% relative humidity (RH). The green sweet peppers were coated with 1.0, 1.5 and 2.0% CMC could reduce weight loss, color change and could prolong shelf life for 24 days. Control had storage life for 18 days. The red sweet peppers and yellow sweet peppers were coated with CMC could prolong shelf life for 24 days and control had storage life for 21 days. Further experiment was to determine the effect of various types and concentrations of microemulsion coating compounds on postharvest quality of mangosteen fruits. The fruits were coated with 10% shellac, 15% carnauba, carnauba vs shellac

ratio 8:2 and 7:3 to compare with non-coating fruits. Then the fruits packed in corrugated boxes and stored at 13°C with 90-95% RH. The effect of this coating were follow by measurement changes in weight loss, color, TSS, TA, vitamin C and sensory evaluation. The results showed that the coating delayed weight loss, color change of peel and pericarp and could prolong shelf life for 20 days. Afterward, the effect of various types and concentrations of coating compounds on postharvest quality of pomelo fruits cv. Khao Nam Phung. The fruits were coated with carnauba at 15, 20 and 25% concentrations before being packed in corrugated boxes. Coated mango fruits were stored at 25°C. Carnauba could decelerate weight loss and color change in pomelo fruit. Carnauba 20 and 25% concentrations could prolong storage life of fruits for 35 days. Carnauba 15% concentrations and control could prolong storage life of fruits for 28 and 21 days, respectively.

6. คำนำ

สารเคลือบผิวนิยมใช้ในการเคลือบผิวผักและผลไม้ที่เป็นการค้า เช่น แอปเปิ้ล ส้ม อาโวคาโด พริกหวาน มะเขือ และมะเขือเทศ เป็นต้น เพื่อเป็นการลดการสูญเสียของผลผลิต ลดการเคลื่อนที่ของน้ำมันและไขมันจากภายในออกสู่ภายนอก ชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ชะลอการหายใจของผลผลิตผลสดให้ช้าลง ทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มช้าลงด้วย โดยสารเคลือบผิวที่ใช้จะไปอุดเลนติเซลล์ (lenticels) สโตมาตา (stomata) และรอยขีดแผล (stem scars) ที่เป็นรูเปิดตามธรรมชาติ (Hagenmaier and Baker, 1993) สารเคลือบผิวที่สามารถนำมาใช้ในการเคลือบผิวผลไม้ได้ดีโดยไม่ทำให้เกิดการสูญเสียคุณภาพ เช่น เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติภายหลังการเคลือบผิว คือ สารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบา (carnauba) ที่ได้จากผิวปาล์ม (Brazil palm) โดยเป็นสารเคลือบผิวชนิดไมโครอิมัลชัน ประกอบด้วยน้ำมันหรือแว็กซ์ น้ำ และสารลดแรงตึงผิวหรืออิมัลซิไฟเออร์ ซึ่งนิยมใช้กรดไขมัน นอกจากนี้ยังมีสารร่วมลดแรงตึงผิว (co-surfactant) มักเป็นแอลกอฮอล์ ที่สามารถทำให้เกิดเป็นอิมัลชันที่มีขนาดอนุภาคเล็กมาก ๆ สารละลายที่ได้จะกระจายตัวเป็นของเหลวโปร่งใสที่แสงผ่านได้ ไม่เกิดการแยกชั้น (Hagenmaier and Baker, 1994) ข้อดีของสารเคลือบผิวไมโครอิมัลชันคือ เมื่อสารเคลือบผิวแห้ง โครงสร้างของสารเคลือบผิวจะมีรูเล็ก ๆ เกิดขึ้น เนื่องจากอนุภาคหยดน้ำในอิมัลชันระเหยหายไป จึงเป็นช่องทางให้แก๊สผ่านเข้า-ออกได้บ้าง (Hagenmaier, 1998) ทำให้ไม่เกิดกลิ่นผิดปกติระหว่างการเก็บรักษา มีรายงานว่า สารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบาช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักและยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์ Tommy Atkins (Baldwin *et al.*, 1999) มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง (ศิริกานต์และคณะ, 2555) แพร้ (Amarante *et al.*, 2001) และแอปเปิ้ลพันธุ์ฟูจิ ได้ (Bai *et al.*, 2003)

เซลแลค (shellac) เป็นสารที่สกัดได้จากมูลหรือสารคัดหลั่งของครั่ง (*Laccifer lacca*) ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์และสารละลายที่ได้มีคุณสมบัติเป็นต่าง เมื่อนำไปผสมในสารเคลือบผิวจะช่วยให้มีสมบัติเป็นตัวกั้นการซึมผ่านเข้า-ออกของก๊าซและไอน้ำได้ดี จะช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำ ข้อดีของเซลแลค คือ มีความมันวาวสูง จึงนิยมใช้ในการเคลือบผิวผลไม้แอปเปิ้ล และเซลแลคมักถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของสารเคลือบผิวผลไม้ที่มีจำหน่ายทางการค้า แต่ข้อเสียของเซลแลคคือ เมื่อถูกน้ำจะเปลี่ยนเป็นสีขาว (นิธิยา, 2547)

คาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose: CMC) เป็นไฮโดรคอลลอยด์ (hydrocolloid) คือ พอลิเมอร์ชนิดชอบน้ำ (hydrophilic) ที่เป็นคาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลส ไฮโดรคอลลอยด์ชนิดนี้เป็นไฮโดรคอลลอยด์ที่ดัดแปรจากสารที่ได้จากธรรมชาติ (modified natural hydrocolloids) เกิดจากการแปรหรือปรับปรุงคุณสมบัติของเซลลูโลสซึ่งเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์พืชให้เกิดการแทนที่โครงสร้างเดิมด้วยหมู่เมทิลและหมู่คาร์บอกซิเมทิล (ปิยพรและคณะ, 2559) มีลักษณะโปร่งแสง เหนียว และยึดตัวได้ ละลายในน้ำ ไม่ละลายในไขมันและน้ำมัน ทำให้มีความสามารถในการต้านการซึมผ่านของน้ำได้ดี ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นสารเคลือบผิวผักและผลไม้ เพื่อลดอัตราการแพร่ผ่านของก๊าซ อันเนื่องมาจากการหายใจและการยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ (Krumel and Lindsey, 1976)

พริกหวาน (Sweet peppers หรือ Bell peppers) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. พริกหวานเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่สร้างรายได้ให้แก่ประเทศ มีราคาแพงและมีคุณค่าทางโภชนาการซึ่งประกอบไปด้วย วิตามินเอ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและแคลเซียมสูง นิยมนำมาใช้ประกอบอาหารได้หลาย

ประเภท พริกหวานเป็นผักประเภท non-climacteric (Biles *et al.*, 1993) มีอายุการเก็บรักษาสั้นภายหลังจากเก็บเกี่ยว ปัญหาที่สำคัญของพริกหวานคือ ผลนิ่มอย่างรวดเร็ว สาเหตุเกิดจากผลยุ่น เหี่ยว และเกิดการเน่าเสีย เนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคบริเวณขั้วและผิวผล ทำให้คุณภาพลดต่ำลง ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค (Barkai-Golan, 1981; Sethu *et al.*, 1996) พริกหวานมีความไวต่อการเข้าทำลายของโรคทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย โดยเฉพาะโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici* ในขณะที่โรคหลังการเก็บเกี่ยวที่พบมากที่สุด คือ โรคเน่าจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* (Hardenburg *et al.*, 1986) ในปัจจุบันวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวมีหลายวิธีเช่น การเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ (อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 7 องศาเซลเซียส) (Paull, 1990) การใช้สารเคมี และอีกวิธีหนึ่งได้แก่ การเคลือบผิวพริกหวานด้วยสารเคลือบผิวที่มาจากธรรมชาติและมีความปลอดภัยสูง อย่างไรก็ตามการศึกษาการเคลือบผิวพริกหวานยังมีอยู่น้อย ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษาผลของการเคลือบผิวพริกหวานด้วย CMC ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในระหว่างการเก็บรักษา เพื่อประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษาผลพริกหวานต่อไป

มังคุด (Mangosteen) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana* L. มังคุดจัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจหลักของประเทศไทย โดยไทยเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ของโลก ที่มีส่วนแบ่งการตลาดถึงร้อยละ 80.00 ของตลาดโลก ในปี 2560 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมังคุด 450,893 ไร่ คิดเป็นพื้นที่ให้ผลผลิตจำนวน 416,705 ไร่ และสามารถผลิตมังคุดได้ 209,880 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562ก) และในปีเดียวกันมีปริมาณการส่งออกมังคุดสด 205,487 ตัน คิดเป็นมูลค่า 7,436 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562ข) ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน เวียดนาม ฮองกง ญี่ปุ่น กัมพูชา และสาธารณรัฐเกาหลีใต้ เป็นต้น ส่วนประเทศคู่แข่งที่สำคัญ ได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย และเวียดนาม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) สำหรับลักษณะของมังคุดที่เป็นที่ต้องการของตลาดส่งออกคือ มังคุดที่มีลักษณะผิวมัน ผลมังคุดมีผิวเปลือกสะอาด อาจมีร่องรอยหรือตำหนิได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวเปลือก เนื้อในคุณภาพดี สีขาวสะอาด ไม่มียางไหล ไม่เป็นเนื้อแก้ว และเนื้อไม่ติดเปลือก ผู้นำเข้าหรือผู้ซื้อจะดูจากลักษณะภายนอกที่ดูดีไว้ก่อน ซึ่งลักษณะภายนอกถือเป็นเครื่องบ่งชี้คุณภาพภายใน (สมชาย, 2559) ดังนั้น ในการส่งออกจึงต้องส่งออกมังคุดที่มีผิวมันเงา หรือบางครั้งผู้ประกอบการมีการใช้สารเคลือบผิวในการเคลือบให้ผิวมังคุดมันเงา แต่หลายครั้งพบปัญหาที่ตามมาคือ การเกิดคราบสีขาวบนผิวมังคุด และการเกิดกลิ่นผิดปกติของเนื้อมังคุดที่เกิดจากการใช้สารเคลือบผิวไม่เหมาะสม

ส้มโอ (Pomelo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus maxima* (Burm.) Merr. ส้มโอเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เป็นที่นิยมบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ในปี 2560 มีปริมาณการส่งออกส้มโอสด 37,875 ตัน คิดเป็นมูลค่า 616 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562ค) ตลาดส่งออกที่สำคัญของคือ ฮองกง สิงคโปร์ และแคนาดา พันธุ์ส้มโอที่นิยมส่งออกคือ พันธุ์ทองดี ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา ภายหลังจากการเก็บเกี่ยว ส้มโอมีการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการคายน้ำสูง เป็นผลให้ผลส้มโอเหี่ยวได้ง่าย ซึ่งก่อนการส่งออกจึงต้องมีกรรมวิธีในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การเก็บในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิ การบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม รวมถึงการใช้สารเคลือบผิวเพื่อลดการสูญเสียน้ำหนักของส้มโอ ซึ่งสารเคลือบผิวที่นำมาใช้ต้องไม่ก่อให้เกิดกลิ่นผิดปกติระหว่างการเก็บรักษา

ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้จึงได้ศึกษาความเข้มข้นของ CMC ที่มีผลต่อการรักษาคุณภาพของพริกหวาน สีเขียว สีเหลือง และสีแดง และผลของสารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบาที่มีผลต่อการรักษาคุณภาพ ระหว่างการเก็บรักษาผลไม้ 2 ชนิด คือ มังคุด และส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พริกหวานสีเขียว สีแดง และสีเหลือง
2. มังคุด
3. สัมไอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง
4. คาร์นูบา (carnauba)
5. carboxymethyl cellulose (CMC)
6. เซลแลค (shellac)
7. มอร์โฟลีน (morpholine)
8. กรดโอเลอิก (oleic acid)
9. สารลดการเกิดฟอง (anti-foam)
10. เอทานอล (ethanol)
11. 2,6-dichloroindophenol
12. 0.1N สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
13. สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl)
14. น้ำกลั่น
15. เครื่องกวนสาร (overhead stirrer)
16. เตาให้ความร้อน (hot plate)
17. เทอร์โมมิเตอร์
18. data logger
19. ห้องเย็น
20. ตะกร้าพลาสติก
21. กล่องกระดาษลูกฟูก
22. เครื่องมือในการวิเคราะห์คุณภาพ
 - เครื่องวัดปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ Gas analyzer Servome 1400
 - เครื่องวัดสีแบบพกพา Konica Minolta รุ่น CR-10
 - เครื่อง Gloss meter Konica Minolta รุ่น UG-60 Plus
 - เครื่องวัดความแน่นเนื้อ LLOYD Instrument รุ่น LF plus
 - เครื่อง digital refractometer Atago รุ่น PR-101
 - เครื่อง auto titration acidity Mettler Toledo รุ่น DL53 Titrator
 - เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง Eutech Instruments รุ่น pH 700

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 ความเข้มข้นของ carboxymethyl cellulose (CMC) ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของพริกหวานในระหว่างการเก็บรักษา

1.1 เตรียมพริกหวาน โดยใช้พริกหวานจากจังหวัดเชียงใหม่ ขนาดผลประมาณ 200-280 กรัม คัดเลือกผลพริกหวานที่ไม่มีตำหนิมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด และสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นผึ่งให้แห้ง

1.2 เตรียมสารเคลือบผิว CMC ความเข้มข้น 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์

1.3 ทดลองเคลือบผิวพริกหวานด้วย CMC โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot มี

main plot คือ กรรมวิธีในการเคลือบผิวมี 5 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พริกหวานไม่เคลือบผิว (control)

กรรมวิธีที่ 2 เคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 3 เคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 4 เคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 5 เคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์

subplot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา 3 6 9 12 15 18 21 24 และ 27 วัน

1.4 ภายหลังจากการเคลือบผิว ผึ่งพริกหวานให้แห้งแล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูก นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ สุ่มพริกหวานมาวิเคราะห์คุณภาพทุก 3 วัน

1.5 ทดสอบความเข้มข้นที่เหมาะสมของ CMC ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของพริกหวาน 3 สี คือ สีเขียว สีแดง และสีเหลือง

1.6 การวิเคราะห์คุณภาพ ได้แก่

- ปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในผลพริกหวาน โดยใช้เครื่อง Servome 1400 Gas analyzer

- การสูญเสียน้ำหนัก

- ความมันเงาของผล วัดบริเวณส่วนกลางของผลพริกหวานผลละ 2 จุด ด้วยเครื่อง Gloss meter Konica Minolta รุ่น UG-60 Plus ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น gloss unit (GU)

- การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก วัดบริเวณส่วนกลางของผลพริกหวานผลละ 4 จุด ด้วยเครื่องวัดสี Konica Minolta รุ่น CR-10 แล้วบันทึกค่าในระบบ CIE LAB

● ค่า L^* คือ ค่าความสว่างของสี ซึ่งค่า L^* มีค่า 0 ถึง 100 ถ้าค่า L^* มาก แสดงว่าสีสว่างมาก โดยที่ระดับ L^* เท่ากับ 0 จะเป็นสีดำ

● ค่า a^* คือ ค่าแสดงระดับสีแดง-เขียว เมื่อค่า a^* เป็นบวกจะแสดงลักษณะสีแดง และเมื่อค่าเป็นลบจะแสดงลักษณะสีเขียว โดยที่เมื่อค่าห่าง 0 มากแสดงถึงค่าสีแดงหรือสีเขียวมากขึ้น

● ค่า b^* คือ ค่าแสดงระดับสีเหลือง-น้ำเงิน เมื่อค่า b^* มีค่าเป็นบวกจะแสดงลักษณะสีเหลืองและเมื่อเป็นลบจะแสดงลักษณะสีน้ำเงิน โดยที่เมื่อค่าห่าง 0 มากแสดงถึงค่าสีเหลืองหรือสีน้ำเงินมากขึ้น

- ความแน่นเนื้อ วัดด้วยเครื่อง Texture Analyzer ยี่ห้อ LLOYD Instrument รุ่น LF plus โดยใช้ Load cell ขนาด 20 นิวตัน หัววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร กดด้วยความเร็ว 50 มิลลิเมตร/นาที่ กดลึกลงไป 10 มิลลิเมตร ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
- การให้ค่าคะแนน ได้แก่
 - ความสดของผล 1-5 คะแนน คือ 1= เหี่ยวมาก 2= เหี่ยว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก
 - ความสดของข้าวผล 1-5 คะแนน คือ 1= เหี่ยวมาก 2= เหี่ยว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก
 - ความนิ่มของผล 1-5 คะแนน คือ 1= นิ่มมาก 2= นิ่ม 3= นิ่มเล็กน้อย 4= กรอบ 5= กรอบมาก
 - ค่าคะแนนการเกิดราที่ข้าว 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่มีราที่ข้าวผล 2= มีราที่ข้าวผล
 - กลิ่นผิดปกติ 1-3 คะแนน คือ 1= ปกติ 2= ผิดปกติเล็กน้อย 3= ผิดปกติมาก
 - ความชอบโดยรวม โดยการให้ค่าคะแนน 9-point hedonic scale 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2= ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= ยอมรับ 6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด

การทดลองย่อยที่ 2 ผลของสารเคลือบผิวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพมังคุดในระหว่างการเก็บรักษา

2.1 เตรียมมังคุด โดยใช้มังคุดจากสวน GAP จังหวัดจันทบุรี คัดเลือกกระยะที่ผลมีสีแดง กลีบเลี้ยงสีเขียว ไม่มีตำหนิจากโรคและแมลง จากนั้นนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดและสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นผึ่งให้แห้ง

2.2 เตรียมสารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบา กรดโอเลอิก มอร์โฟลีน และสารลดการเกิดฟอง คัดเลือกสารเคลือบผิวที่มีลักษณะเป็นไมโครอิมัลชันซึ่งเป็นสารละลายที่มีความโปร่งใส ไม่มีสีขาวขุ่น มีความคงตัวดีและไม่แยกชั้นมาทำการทดลอง โดยคัดเลือกสูตรที่มีความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ และเตรียมสารเคลือบผิวเซลแลคความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

2.3 นำสารเคลือบผิวมาทดสอบเคลือบผิวมังคุด โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot มี

main plot คือ กรรมวิธีในการเคลือบผิวมี 5 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 control

กรรมวิธีที่ 2 เซลแลค ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 3 คาร์นูบา ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 4 คาร์นูบา ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ ผสมเซลแลค ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

อัตราส่วน 8:2

กรรมวิธีที่ 5 คาร์บูบา ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ ผสมเซลแลค ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วน 7:3

subplot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 4 8 12 16 20 และ 24 วัน

2.4 ภายหลังจากเคลือบผิว ผึ่งมั่งคุดให้แห้ง แล้วบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส และนำมาตรวจสอบคุณภาพทุก 4 วัน

2.5 การวิเคราะห์คุณภาพ ได้แก่

- การสูญเสียน้ำหนัก
- ความมันเงาของผล วัดผลละ 2 จุด ด้วยเครื่อง Gloss meter Konica Minolta รุ่น UG-60 Plus ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น gloss unit (GU)
- การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีกลีบเลี้ยง วัดผลละ 2 จุด ด้วยเครื่องวัดสี Konica Minolta รุ่น CR-10 แล้วบันทึกค่าในระบบ CIE LAB
- ความแข็งของเปลือก วัดด้วยเครื่อง Texture Analyzer ยี่ห้อ LLOYD Instrument รุ่น LF plus โดยใช้ Load cell ขนาด 20 นิวตัน หัววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร กดด้วยความเร็ว 50 มิลลิเมตร/นาที กดลึกลงไป 0.5 เซนติเมตร ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
- วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่
 - ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solids: TSS) โดยนำน้ำคั้นมาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ด้วย digital refractometer Atago รุ่น PR-101
 - ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (titratable acidity: TA) โดยไทเทรตน้ำคั้นกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 N ด้วยเครื่อง auto titrator acidity Mettler Toledo รุ่น DL53 Titrator ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์
- การให้ค่าคะแนน ได้แก่
 - สีเปลือก 1-6 คะแนน คือ 1= เขียว 2= เขียวปนแดง 3= แดงปนเขียว 4= แดง 5= ม่วง 6= ดำ
 - สีกลีบเลี้ยง 1-5 คะแนน คือ 1= เขียว 2= เขียวปนน้ำตาล 3= น้ำตาลปนเขียว 4= น้ำตาล 5= น้ำตาลเข้ม (กลีบเลี้ยงแห้งมาก)
 - ความสดกลีบเลี้ยง 1= เหนียวมาก 2= เหนียว 3= เหนียวเล็กน้อย 4= สด 5= สดมาก
 - การเกิดราที่ขั้ว 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่เกิดรา 2= มีราที่ขั้วของผลมั่งคุด
 - การเกิดราที่ผลมั่งคุด 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่เกิดรา 2= มีราที่ผลมั่งคุด
 - กลิ่นผิดปกติ 1-2 คะแนน คือ 1= ปกติ 2= ผิดปกติ
 - ความชอบโดยรวม โดยการให้ค่าคะแนน 9-point hedonic scale 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2= ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= ยอมรับ 6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด

การทดลองย่อยที่ 3 ผลของสารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบาในการยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอ พันธุ์ขนาน้ำผึ้ง

3.1 เตรียมส้มโอพันธุ์ขนาน้ำผึ้ง โดยใช้ส้มโอจากจังหวัดนครปฐม จากนั้นนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดและสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ แล้วผึ่งให้แห้ง

3.2 เตรียมสารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบา กรดโอเลอิก มอร์โฟลีน และสารลดการเกิดฟอง คัดเลือกสารเคลือบผิวที่มีลักษณะเป็นไมโครอิมัลชันซึ่งเป็นสารละลายที่มีความโปร่งใส ไม่มีสีขาวขุ่น มีความคงตัวดีและไม่แยกชั้น โดยเตรียมสารเคลือบผิวคาร์นูบา ความเข้มข้น 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์

3.3 นำสารเคลือบผิวมาทดสอบเคลือบผิวส้มโอพันธุ์ขนาน้ำผึ้ง โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot มี main plot คือ กรรมวิธีในการเคลือบผิวมี 4 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 control

กรรมวิธีที่ 2 คาร์นูบา ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 3 คาร์นูบา ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 4 คาร์นูบา ความเข้มข้น 25 เปอร์เซ็นต์

subplot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 7 14 21 28 35 และ 42 วัน

3.4 ภายหลังจากการเคลือบผิว ผึ่งส้มโอให้แห้ง แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และนำมาตรวจสอบคุณภาพทุก 7 วัน

3.5 การวิเคราะห์คุณภาพ ได้แก่

- การสูญเสียน้ำหนัก
- ปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอ โดยใช้เครื่อง Servome 1400 Gas analyzer
- ความมันเงาของผล วัตถุประสงค์ 2 จุด ด้วยเครื่อง Gloss meter Konica Minolta รุ่น UG-60 Plus ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น gloss unit (GU)
- การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก วัตถุประสงค์ 2 จุด ด้วยเครื่องวัดสี Konica Minolta รุ่น CR-10 แล้วบันทึกค่าในระบบ CIE LAB
- ความแน่นเนื้อ วัดด้วยเครื่อง Texture Analyzer ยี่ห้อ LLOYD โดยใช้ Load cell ขนาด 20 นิวตัน หัววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร กดด้วยความเร็ว 50 มิลลิเมตร/นาที กดลึกลงไป 0.5 เซนติเมตร ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
- วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่
 - ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด โดยนำน้ำคั้นมาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ด้วย digital refractometer รุ่น PR-101
 - วิตามินซี วัดเป็นปริมาณกรดแอสคอบิก โดยวิธีไทเทรตกับ 2,6-dichloro-indophenol แล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานและคำนวณเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

- ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ โดยไทเทรตน้ำคั้นกับสารละลายโซเดียม ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 N ด้วยเครื่อง auto titrator acidity Mettler Toledo รุ่น DL53 Titrator ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

- วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter

- การให้ค่าคะแนน ได้แก่

- ความสด 1-5 คะแนน คือ 1= เหี่ยวมาก 2= เหี่ยว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

- ความนิ่มของผล 1-5 คะแนน คือ 1= นิ่มมากที่สุด 2= นิ่มมาก 3= นิ่มปานกลาง 4= นิ่มเล็กน้อย 5= ไม่นิ่ม (ปกติ)

- การเกิดโรค 1-5 คะแนน คือ 1= ไม่มีโรค 2= มีโรค 1-20% 3= มีโรค 21-40% 4= มีโรค 41-60% 5= มีโรค มากกว่า 60%

- ความนิ่มของเนื้อส้มโอ 1-5 คะแนน คือ 1= เนื้อนิ่ม/แฉะมาก 2= เนื้อนิ่มปานกลาง 3= เนื้อนิ่มเล็กน้อย 4= เนื้อแน่น/กรอบ 5= เนื้อแน่น/กรอบมาก

- ความขม 1-5 คะแนน คือ 1=ไม่ขม 2=ขมเล็กน้อย 3=ขมปานกลาง 4=ขมมาก 5=ขมมากที่สุด

- กลิ่นผิดปกติ 1-2 คะแนน คือ 1=ปกติ 2= ผิดปกติ

- ความชอบโดยรวม โดยการให้ค่าคะแนน 9-point hedonic scale 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2=ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= ยอมรับ 6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) : ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการ : อาคารปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน
กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองย่อยที่ 1 ความเข้มข้นของ carboxymethyl cellulose (CMC) ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของพริกหวานในระหว่างการเก็บรักษา

ทดสอบการเคลือบผิวพริกหวานด้วย CMC ความเข้มข้น 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ในพริกหวาน 3 สี คือ สีเขียว สีแดง และสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 27 วัน ผลการทดลองเป็นดังนี้

พริกหวานสีเขียว

การสูญเสียน้ำหนัก การเคลือบผิวพริกหวานสีเขียวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 27 วัน (ภาพที่ 1-4) พบว่า สารเคลือบผิวช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักของพริกหวานสีเขียวได้ โดยผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ยตลอดอายุการเก็บรักษา 1.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผลพริกหวานที่เคลือบด้วย CMC 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนัก 1.85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 0.5 1.0 เปอร์เซ็นต์ และพริกหวานสีเขียวที่ไม่เคลือบผิวมีการสูญเสียไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 2.05 1.96 และ 2.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามพริกหวานทุกกรรมวิธีเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น (ตารางที่ 1)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อวัดปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในผลพริกหวานสีเขียว พบว่า ปริมาณก๊าซออกซิเจนไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 27 วัน ปริมาณก๊าซออกซิเจนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) สำหรับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผลพริกหวานสีเขียวที่เคลือบผิวด้วย CMC พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น เมื่อเก็บนาน 27 วัน มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผล 0.41 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ซึ่งถือว่าไม่สูงจึงไม่พบกลิ่นผิดปกติระหว่างการเก็บรักษา เมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ผลพริกหวานที่เคลือบผิว CMC 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนไดออกไซด์ในผลสูงที่สุด 0.38 และ 0.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือผลที่เคลือบด้วย CMC 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ มีคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากันคือ 0.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุด 0.27 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามไม่พบกลิ่นผิดปกติในทุกกรรมวิธีตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ปริมาณก๊าซออกซิเจนในผลพริกหวานหากมีปริมาณต่ำ 2-5 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถชะลอการสุกและการหายใจของพริกหวานได้ และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูง 5 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของเปลือกให้ช้าลงได้ (Otma, 1989; Exama *et al.*, 1993).

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก การเปลี่ยนแปลงสีผลของพริกหวานสีเขียวตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อวัดค่า L^* a^* b^* พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) ของสีในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 27 วัน (ตารางที่ 4) ส่วนค่า a^* ที่บอกค่าความเป็นสีเขียว-สีแดง พบว่า ไม่แตกต่างกันมากในแต่ละกรรมวิธี

(ตารางที่ 5) และค่า b^* ที่แสดงค่าสีน้ำเงิน-สีเหลือง พบว่า พริกหวานสีเขียวที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสีผิวเป็นสีเหลืองช้ากว่ากรรมวิธีอื่น จากการที่มีค่า b^* น้อยกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6)

ความเงาของผล เมื่อวัดค่าความเงาของพริกหวานสีเขียวด้วยเครื่อง gloss meter พบว่า ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีความเงาสูงที่สุด 5.68 GU ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 0.5 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีความเงาไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 5.01 5.06 และ 5.38 GU ตามลำดับ ส่วนผลพริกหวานที่ไม่ได้เคลือบผิวมีความเงาต่ำที่สุด คือ 4.68 GU (ตารางที่ 7)

ความแน่นเนื้อ ความแน่นเนื้อของพริกหวานสีเขียวพบว่า เมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 10.47 นิวตัน รองลงมาคือ พริกหวานสีเขียวที่เคลือบผิวด้วย CMC 1.5 1.0 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่า 10.34 10.23 และ 9.71 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีค่าความแน่นเนื้อต่ำที่สุด 9.61 นิวตัน ซึ่งเกิดจากผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีผลนิ่มกว่ากรรมวิธีอื่นนั่นเอง จะเห็นได้ว่าผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าพริกหวานที่เคลือบผิวในระหว่างการเก็บรักษา (ตารางที่ 8) เช่นเดียวกับการทดลองของ Diaz-Perez *et al.* (2007) ที่พบว่า เมื่อผลพริกหวานมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา ผลพริกหวานจะมีความแน่นเนื้อ (firmness) ลดลง

การให้ค่าคะแนน สำหรับการให้ค่าคะแนนของพริกหวานสีเขียวระหว่างการเก็บรักษาได้แก่ ค่าคะแนนความสดของผล ความสดขั้วผล ความนิ่มของผล การเกิดราที่ขั้ว การเกิดกลิ่นผิดปกติ และความชอบโดยรวม โดยค่าคะแนนความสดของผล พบว่า มีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นและผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความสดสูงที่สุด 3.06 และ 3.14 คะแนนตามลำดับ (ตารางที่ 9) ส่วนพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีค่าคะแนนความสดน้อยที่สุด 2.67 คะแนน ส่วนค่าคะแนนความสดของขั้วผล พบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ความสดของขั้วผลจะลดลงแต่ความสดของขั้วในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) สำหรับค่าคะแนนความนิ่มของผลพริกหวานสีเขียว เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ความนิ่มของผลจะสูงขึ้น โดยพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ ผลจะนิ่มน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 11) ซึ่งกรรมวิธีอื่น ๆ มีความนิ่มของผลไม่แตกต่างกัน

พริกหวานสีเขียวที่เคลือบและไม่เคลือบผิวทุกกรรมวิธี เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน พบว่า ผลพริกหวานยังมีความสด เนื้อผลมีความกรอบไม่นิ่ม และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสีผล (ภาพที่ 2) แต่พบว่า มีเชื้อราเกิดขึ้นที่ขั้วผล มีลักษณะเป็นเส้นใยบาง ๆ บริเวณขั้วผลพริกหวานทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 12 และภาพที่ 3) และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นพบว่า ผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว สีผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อเก็บรักษานาน 21 วัน ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 0.5 เปอร์เซ็นต์ สีผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อเก็บรักษานาน 24 วัน และผลพริกหวานที่เคลือบด้วย CMC 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ สีผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน (ภาพที่ 4) แต่ไม่พบกลิ่นผิดปกติของพริกหวานสีเขียวทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบผิวตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 13) สำหรับค่าคะแนนความชอบโดยรวมของพริกหวานสีเขียวที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นค่าคะแนนความชอบโดยรวมของพริกหวานเฉลี่ยลดลง ซึ่งพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บรักษานานไม่เกิน 24

วัน พริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 0.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บนานไม่เกิน 21 วัน และพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวเป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บนานไม่เกิน 18 วัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	1.29	1.36	1.70	2.37	2.91	3.23	2.14 bc
CMC 0.5%	1.26	1.22	1.56	2.34	2.82	3.08	2.05 b
CMC 1.0%	1.18	1.37	1.52	2.01	2.67	3.00	1.96 b
CMC 1.5%	1.18	1.38	1.38	1.99	2.41	2.78	1.85 ab
CMC 2.0%	1.16	1.35	1.37	1.84	2.19	2.53	1.74 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	1.21 A	1.34 A	1.51 A	2.11 B	2.60 C	2.92 C	

CV (กรรมวิธี) = 4.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 3.6%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 2 ปริมาณก๊าซออกซิเจน (%) ในผลพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	20.10	20.09	20.36	20.79	20.16	19.36	20.14
CMC 0.5%	20.31	20.64	20.49	20.23	20.18	19.68	20.26
CMC 1.0%	20.40	20.30	20.40	19.96	20.00	20.01	20.18
CMC 1.5%	20.93	20.32	20.65	19.95	20.54	19.74	20.36
CMC 2.0%	20.84	20.29	20.37	19.81	20.53	19.97	20.30
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	20.52	20.33	20.46	20.15	20.28	19.75	

CV (กรรมวิธี) = 1.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 2.1%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 3 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (%) ในผลพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	0.26	0.27	0.27	0.27	0.28	0.29	0.27 a
CMC 0.5%	0.31	0.35	0.32	0.34	0.37	0.38	0.35 b
CMC 1.0%	0.31	0.31	0.33	0.34	0.39	0.40	0.35 b
CMC 1.5%	0.28	0.35	0.34	0.38	0.43	0.46	0.38 c
CMC 2.0%	0.29	0.36	0.36	0.37	0.47	0.50	0.39 c
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	0.29 A	0.33 B	0.33 B	0.34 B	0.39 C	0.41 C	

CV (กรรมวิธี) = 2.1% CV (เวลาเก็บรักษา) = 6.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสถิติ) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 4 ค่า L* ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	34.71	35.67	36.40	35.41	35.00	35.82	35.50
CMC 0.5%	33.07	35.53	35.35	34.94	37.07	36.64	35.43
CMC 1.0%	34.61	35.28	34.26	34.22	36.47	38.21	35.51
CMC 1.5%	34.24	34.74	35.59	34.94	37.59	38.19	35.88
CMC 2.0%	35.62	35.79	35.45	35.12	36.92	38.52	36.24
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	34.45	35.40	35.41	34.93	36.61	37.48	

CV (กรรมวิธี) = 4.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 4.2%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสถิติ) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 5 ค่า a* ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา					
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	-7.44	-7.52	-7.99	-8.16	-6.35	-7.83
CMC 0.5%	-6.52	-7.42	-7.59	-7.87	-5.84	-7.99
CMC 1.0%	-7.86	-7.28	-7.43	-7.03	-6.07	-8.39
CMC 1.5%	-7.13	-7.06	-8.76	-7.44	-7.34	-7.35
CMC 2.0%	-7.57	-7.52	-8.93	-6.22	-6.21	-8.33

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 6 ค่า b* ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	15.67	16.31	15.49	14.22	13.99	16.97	15.44 a
CMC 0.5%	13.86	16.32	15.17	13.63	15.21	16.12	15.05 a
CMC 1.0%	16.44	16.18	13.73	12.88	15.20	15.89	15.05 a
CMC 1.5%	15.06	15.90	15.73	14.47	15.66	15.41	15.37 a

CMC 2.0%	14.25	14.67	15.58	14.83	15.12	15.24	14.95 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	15.06 AB	15.88 B	15.14 AB	14.00 A	15.04 AB	15.92 B	

CV (กรรมวิธี) = 9.9% CV (เวลาเก็บรักษา) = 12.8%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 7 ค่าความเงา (GU) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	5.13	5.06	4.62	5.09	4.54	3.62	4.68 c
CMC 0.5%	5.79	5.23	4.95	4.95	4.53	4.61	5.01 b
CMC 1.0%	5.90	5.21	4.83	4.87	5.03	4.54	5.06 b
CMC 1.5%	5.90	5.77	4.69	5.27	5.01	5.67	5.38 ab
CMC 2.0%	6.31	5.80	5.43	5.47	5.20	5.89	5.68 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	5.81 A	5.41 A	4.90 A	5.13 A	4.86 A	4.86 A	

CV (กรรมวิธี) = 13.8% CV (เวลาเก็บรักษา) = 13.2%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 8 ความแน่นเนื้อ (นิเวตน์) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	10.71	10.62	10.50	9.86	9.61	9.61	10.15
CMC 0.5%	10.01	10.21	10.35	10.02	9.87	9.71	10.03
CMC 1.0%	9.86	10.52	10.35	10.74	10.29	10.23	10.33
CMC 1.5%	10.49	10.47	10.41	10.78	10.44	10.34	10.49
CMC 2.0%	10.42	10.56	10.44	10.94	10.50	10.47	10.56
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	10.30	10.48	10.41	10.47	10.14	10.07	

CV (กรรมวิธี) = 7.2% CV (เวลาเก็บรักษา) = 4.9%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 9 ค่าคะแนนความสดของผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	3.00	2.67	2.83	2.67	2.67	2.17	2.67 b
CMC 0.5%	3.33	3.00	3.17	3.00	2.83	2.33	2.94 ab
CMC 1.0%	3.33	2.83	3.00	3.00	3.00	2.83	3.00 ab
CMC 1.5%	3.17	3.17	3.00	3.17	3.00	2.83	3.06 a
CMC 2.0%	3.33	3.17	3.17	3.17	3.00	3.00	3.14 a

ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	3.23 A	2.97 B	3.03 AB	3.00 AB	2.90 B	2.63 C
---------------------------	--------	--------	---------	---------	--------	--------

CV (กรรมวิธี) = 14.5% CV (เวลาเก็บรักษา) = 10.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสด 1-5 คะแนน คือ 1= เหี่ยวมาก 2= เหี่ยว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

ตารางที่ 10 ค่าคะแนนความสดของข้าวผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ
10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	3.00	2.50	2.83	2.83	2.67	2.50	2.72 a
CMC 0.5%	3.00	2.67	2.83	3.00	2.50	2.33	2.72 a
CMC 1.0%	3.00	2.67	2.83	3.00	2.67	2.33	2.75 a
CMC 1.5%	3.00	2.83	3.00	3.00	2.67	2.33	2.81 a
CMC 2.0%	3.00	2.83	2.67	2.83	2.50	2.33	2.69 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	3.00 A	2.70 B	2.83 AB	2.93 AB	2.60 BC	2.37 C	

CV (กรรมวิธี) = 5.5% CV (เวลาเก็บรักษา) = 6.4%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสถิติ) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสด 1-5 คะแนน คือ 1= เหี่ยวมาก 2= เหี่ยว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

ตารางที่ 11 ค่าคะแนนความนิ่มของผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ
10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	3.00	3.00	3.00	2.83	2.83	2.50	2.86 b
CMC 0.5%	3.33	3.00	3.00	3.00	2.83	2.50	2.94 ab
CMC 1.0%	3.50	3.33	3.17	3.00	2.83	2.50	3.06 ab
CMC 1.5%	3.17	3.17	3.17	3.00	2.83	2.67	3.00 ab
CMC 2.0%	3.50	3.17	3.17	3.17	2.83	2.67	3.08 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	3.30 A	3.13 AB	3.10 AB	3.00 AB	2.83 BC	2.57 C	

CV (กรรมวิธี) = 8.1% CV (เวลาเก็บรักษา) = 8.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสถิติ) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความนิ่มของผล 1-5 คะแนน คือ 1= นิ่มมาก 2= นิ่ม 3= นิ่มเล็กน้อย 4= กรอบ 5= กรอบมาก

ตารางที่ 12 ค่าคะแนนการเกิดราที่ข้าว (1-2 คะแนน) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ
10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา					
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0

CMC 0.5%	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 1.0%	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 1.5%	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 2.0%	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0

ค่าคะแนนการเกิดราที่ข้าว 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่มีราที่ข้าวผล 2= มีราที่ข้าวผล

ตารางที่ 13 ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ (1-3 คะแนน) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา					
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CMC 0.5%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CMC 1.0%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CMC 1.5%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CMC 2.0%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ 1-3 คะแนน คือ 1= ปกติ 2= ผิดปกติเล็กน้อย 3= ผิดปกติมาก

ตารางที่ 14 ค่าคะแนนความชอบโดยรวม (1-9 คะแนน) ของพริกหวานสีเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา						ค่าเฉลี่ย กรรมวิธี
	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	6.50	6.33	6.00	4.67	4.00	4.00	5.25 b
CMC 0.5%	7.50	6.50	6.33	6.00	4.67	4.67	5.94 a
CMC 1.0%	7.67	6.67	6.17	6.33	6.17	4.83	6.31 a
CMC 1.5%	7.17	7.00	6.33	6.67	6.17	5.00	6.39 a
CMC 2.0%	7.17	6.67	6.17 a	6.17	6.00	5.00	6.19 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	7.20 A	6.63 B	6.20 BC	5.97 C	5.40 CD	4.70 E	

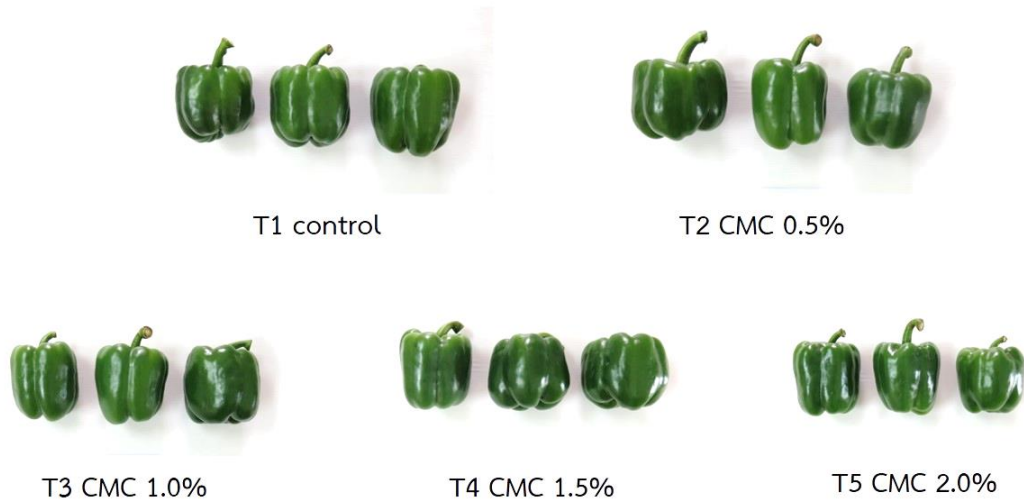
CV (กรรมวิธี) = 6.0% CV (เวลาเก็บรักษา) = 6.8%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

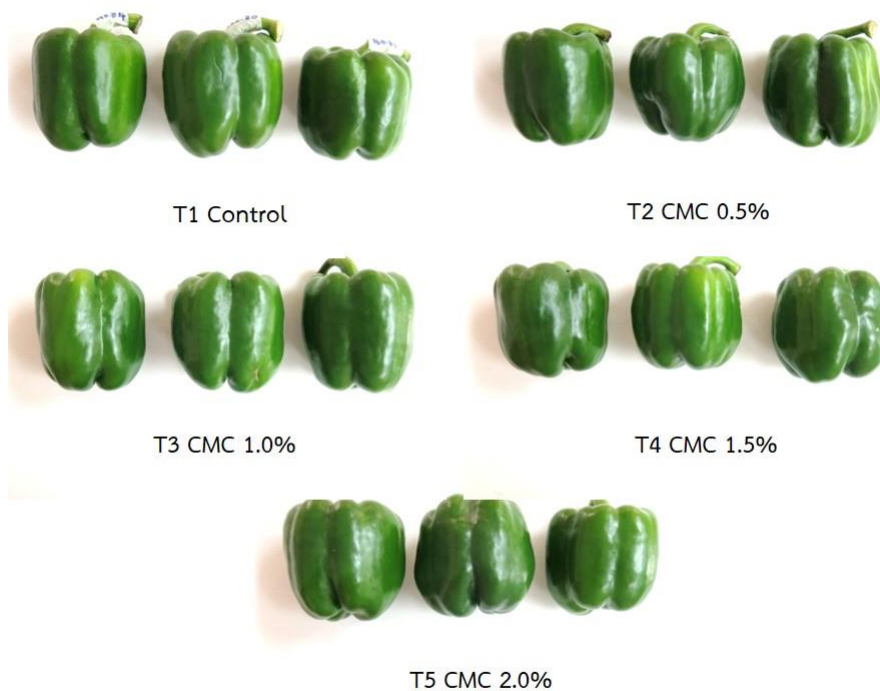
ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c

ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความชอบโดยรวม 1-9 คะแนน คือ 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2= ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= ยอมรับ
6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด



ภาพที่ 1 พริกหวานสีเขียวเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง



เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน

ภาพที่ 2 พริกหวานสีเขียวเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน



เข็รราที่ซั้ว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน

ภาพที่ 3 เข็รราที่ซั้วพริกหวานสีเขียว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน



Control ผลเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลือง
เมื่อเก็บรักษานาน 21 วัน



CMC 0.5% ผลเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลือง
เมื่อเก็บรักษานาน 24 วัน



CMC 1.0 1.5 และ 2.0% เปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลืองเมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน

ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

พริกหวานสีแดง

การสูญเสียน้ำหนัก การเคลือบผิวพริกหวานสีแดงด้วย CMC ความเข้มข้น 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 27 วัน (ภาพที่ 5-10) พบว่า สารเคลือบผิว CMC ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักของพริกหวานสีแดงได้ เมื่อเก็บรักษานาน 27 วันผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษาน้อยที่สุด 5.23 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ที่มีการสูญเสียน้ำหนัก 5.59 และ 5.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด 6.18 เปอร์เซ็นต์

การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ การวัดปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในผลพริกหวานสีแดง พบว่า ปริมาณก๊าซออกซิเจนลดลงในระหว่างการเก็บรักษา โดยเริ่มต้นทำการทดลองมีปริมาณก๊าซออกซิเจนเฉลี่ย 19.86 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 27 วัน มีปริมาณก๊าซออกซิเจนลดลงเหลือ 15.00 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามในแต่ละกรรมวิธีมีปริมาณก๊าซออกซิเจนไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 16) ส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างจะคงที่ในระหว่างการเก็บรักษานาน 27 วัน และผลพริกหวานสีแดงทั้งที่เคลือบผิวและไม่เคลือบผิวมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่แตกต่างกัน โดยเมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด 1.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำที่สุด 0.89 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17)

การเปลี่ยนแปลงสีผล เมื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสีผลระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ค่าความสว่างของสี (L^*) ในระหว่างการเก็บรักษาค่อนข้างคงที่ แต่จะเห็นได้ว่าผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มค่าความสว่างของสีสูงกว่าผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว โดยผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความสว่างของสีสูงที่สุดเฉลี่ย 30.60 (ตารางที่ 18) ส่วนค่า a^* ที่บอกค่าสีเขียว-สีแดง พบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ผลพริกหวานมีค่าความเป็นสีแดงลดลงโดยเมื่อเริ่มต้นเก็บรักษามีค่า a^* 34.08 แต่เมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ค่า a^* เฉลี่ย ลดลงเป็น 31.61 แต่ในทุกกรรมวิธีมีค่า a^* ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 19) และค่า b^* ที่บอกค่าความเป็นน้ำเงิน-สีเหลือง พบว่า ในแต่ละกรรมวิธีมีค่า b^* ไม่แตกต่างกัน และในระยะเวลาการเก็บรักษา 27 วัน ค่า b^* มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 12.02-13.44 (ตารางที่ 20)

ความเงาของผล ค่าความเงาของผลพริกหวานสีแดง พบว่า ผลพริกหวานที่เคลือบด้วย CMC 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความเงาไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 5.83 และ 5.77 GU ตามลำดับ ส่วนพริกหวานที่เคลือบด้วย CMC 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และไม่เคลือบผิวมีค่าความเงาไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 4.46 4.85 และ 4.49 GU ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ความแน่นเนื้อ ค่าความแน่นเนื้อของพริกหวานในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าความแน่นเนื้อระหว่าง 8.20-8.49 นิวตัน (ตารางที่ 22) และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นค่าความแน่นเนื้อก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

การให้ค่าคะแนน เมื่อมาพิจารณาถึงการให้ค่าคะแนนพบว่า ค่าคะแนนความสดของผลและความสดของข้าวผลมีค่าลดลงระหว่างการเก็บรักษา โดยค่าคะแนนความสดของผลในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC ทุกกรรมวิธี มีค่าคะแนนความสดสูงกว่าผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว (ตารางที่ 23) ส่วนค่าคะแนนความสดของข้าวผลพบว่า ผลที่เคลือบด้วย CMC 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนนความสดสูงกว่ากรรมวิธีอื่นคือ 3.70 และ 3.69 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความสดของข้าวผลปานกลาง (ตารางที่ 24) ส่วนค่าคะแนนความนิ่มของผลพบว่า ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ ผลมีความกรอบมากที่สุด (มีความนิ่มน้อยที่สุด) เฉลี่ย 4.00 คะแนน ที่หมายถึงกรอบ ในขณะที่พริกหวานซึ่งไม่เคลือบผิวมีค่าคะแนน 3.52 คะแนน คือนิ่มเล็กน้อย (ตารางที่ 25) ซึ่งสอดคล้องกับการสูญเสียน้ำหนักของผลพริกหวานที่พบว่า ผลพริกหวานสีแดงที่ไม่เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานาน 15 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 5.86 และ 5.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่ากรรมวิธีอื่น และผลพริกหวานเริ่มแสดงอาการเหี่ยวและผลนิ่ม เช่นเดียวกับงานทดลองของ Bussel and Kenigsberger (1975) ที่พบว่าเมื่อผลพริกหวานมีการสูญเสียน้ำหนักเกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างการเก็บรักษาจะทำให้ผลพริกหวานแสดงอาการผลย่นและเหี่ยวจากการที่มีการสูญเสียน้ำหนักมากเกินไป แต่อย่างไรก็ตามพบว่าทุกกรรมวิธีเมื่อเก็บนาน 18 วัน (ภาพที่ 6) พบการเกิดเชื้อราที่ข้าวผล โดยจะพบเป็นเส้นใยบาง ๆ (ตารางที่ 26 และภาพที่ 7) แต่ไม่กระทบต่อข้าวหรือเนื้อผล ซึ่งตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 27 วัน ไม่พบการเกิดโรคที่ผลของพริกหวาน สำหรับพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 27 วัน ไม่พบการเกิดกลิ่นผิดปกติระหว่างการเก็บรักษา (ตารางที่ 27) และค่าคะแนนความชอบโดยรวมพบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นมีค่าคะแนนความชอบโดยรวมลดลง (ตารางที่ 28) โดยเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ผลพริกหวานสีแดงที่เคลือบผิวด้วย CMC ทุกความเข้มข้นมีค่าคะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว ทั้งนี้เนื่องจากผลพริกหวานมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า และมีความสดของผลและของข้าวมากกว่าผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว โดยสามารถเก็บรักษาได้นาน 24 วัน ส่วนพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวเป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บรักษานานไม่เกิน 21 วัน (ภาพที่ 8-10)

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา								ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	2.96	3.82	4.60	5.86	6.23	7.23	9.13	9.62	6.18 c
CMC 0.5%	2.61	3.57	3.95	5.31	6.03	6.73	8.41	9.26	5.73 bc
CMC 1.0%	2.55	3.15	4.39	4.57	5.71	6.96	8.32	9.11	5.59 ab
CMC 1.5%	2.39	3.24	3.68	4.68	5.74	6.80	8.02	9.14	5.46 ab
CMC 2.0%	2.14	3.02	3.88	4.16	5.32	6.37	7.81	9.16	5.23 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	2.53 A	3.36 B	4.10 C	4.92 D	5.81 E	6.82 F	8.34 G	9.26 H	
CV (กรรมวิธี) = 13.2% CV (เวลาเก็บรักษา) = 13.0%									

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 16 ปริมาณก๊าซออกซิเจน (%) ในผลพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	19.78	18.09	13.58	13.62	15.34	15.19	14.17	15.31	15.38	15.61 a
CMC 0.5%	19.65	17.29	13.39	13.20	15.59	14.31	13.71	15.27	15.09	15.28 a
CMC 1.0%	20.16	17.36	13.91	13.18	15.34	14.07	14.49	14.97	15.11	15.40 a
CMC 1.5%	19.72	17.31	14.00	13.89	15.33	14.26	14.34	15.12	15.16	15.46 a
CMC 2.0%	20.00	16.50	13.78	13.43	14.71	14.23	14.13	14.26	14.26	15.03 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	19.86 A	17.31 B	13.73 EF	13.46 F	15.26 C	14.41 DE	14.17 EF	14.98 CD	15.00 CD	

CV (กรรมวิธี) = 5.2% CV (เวลาเก็บรักษา) = 4.9%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 17 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (%) ในผลพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	1.26	1.10	1.01	0.92	0.88	0.91	0.90	0.84	0.89	0.97 a
CMC 0.5%	1.34	1.25	1.06	0.92	0.99	0.87	0.89	0.93	1.03	1.03 ab
CMC 1.0%	1.35	1.20	0.96	0.85	0.95	0.92	0.88	0.88	0.91	0.99 ab
CMC 1.5%	1.37	1.21	0.94	0.93	0.93	0.95	0.89	0.96	0.94	1.01 ab
CMC 2.0%	1.36	1.22	1.08	0.97	0.99	1.04	1.00	1.08	1.19	1.10 b
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	1.33 D	1.20 C	1.01 B	0.92 A	0.95 AB	0.94 AB	0.91 A	0.93 AB	0.99 AB	

CV (กรรมวิธี) = 10.8% CV (เวลาเก็บรักษา) = 8.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 18 ค่า L* ของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	30.00	29.45	30.05	30.31	30.32	29.90	29.90	30.24	30.10	30.03 b
CMC 0.5%	30.83	29.04	29.58	30.92	30.86	30.58	31.68	29.95	30.37	30.42 ab
CMC 1.0%	30.62	29.27	30.21	30.69	31.07	30.57	30.93	30.17	29.49	30.33 ab
CMC 1.5%	31.88	30.30	29.36	30.63	31.46	29.81	29.67	30.04	30.09	30.36 ab
CMC 2.0%	30.57	30.73	30.33	30.03	31.19	30.42	30.17	30.49	31.49	30.60 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	30.78 A	29.76 B	29.91 B	30.52 AB	30.98 A	30.25 AB	30.47 AB	30.18 AB	30.31 AB	

CV (กรรมวิธี) = 2.2% CV (เวลาเก็บรักษา) = 3.1%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 19 ค่า a* ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	33.35	35.48	32.06	32.08	33.27	32.41	32.40	32.01	31.68	32.75 a
CMC 0.5%	34.15	34.57	34.67	32.51	31.41	31.99	30.55	31.33	31.84	32.56 a
CMC 1.0%	34.78	34.86	34.80	32.46	33.03	31.65	33.05	30.43	31.87	32.99 a
CMC 1.5%	33.47	34.31	33.28	33.15	32.34	31.55	31.49	30.26	31.40	32.36 a
CMC 2.0%	34.63	34.03	35.03	32.15	32.11	32.94	33.18	31.61	31.28	33.00 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	34.08 A	34.65 A	33.97 A	32.47 B	32.43 B	32.11 B	32.14 B	31.13 B	31.61 B	

CV (กรรมวิธี) = 4.6% CV (เวลาเก็บรักษา) = 5.1%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 20 ค่า b* ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	12.92	12.36	11.18	12.95	12.69	12.74	13.35	13.33	13.18	12.74 a
CMC 0.5%	13.50	11.56	12.28	13.36	13.19	13.89	12.53	12.30	12.58	12.80 a
CMC 1.0%	12.55	12.73	12.20	11.77	14.62	13.88	13.74	11.92	12.24	12.85 a
CMC 1.5%	13.78	13.03	11.36	13.04	14.03	12.34	12.48	11.36	11.90	12.59 a
CMC 2.0%	13.43	12.40	13.07	12.27	12.68	12.92	13.35	12.01	12.37	12.72 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	13.24 AB	12.42 BCD	12.02 D	12.68 A-D	13.44 A	13.16 ABC	13.09 ABC	12.18 CD	12.46 A-D	

CV (กรรมวิธี) = 11.8% CV (เวลาเก็บรักษา) = 9.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 21 ค่าความเงา (GU) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	5.78	5.28	4.08	4.25	4.50	5.03	4.72	3.75	3.06	4.49 b
CMC 0.5%	6.42	5.43	4.20	4.61	4.03	4.07	4.03	4.03	3.33	4.46 b
CMC 1.0%	6.70	5.19	4.74	4.95	4.45	4.69	5.03	4.47	3.39	4.85 b
CMC 1.5%	8.48	7.42	6.90	6.13	4.83	5.45	4.56	4.50	4.16	5.83 a
CMC 2.0%	8.78	7.45	6.53	5.39	5.78	5.02	4.80	4.14	4.04	5.77 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	7.23 A	6.15 B	5.29 C	5.07 C	4.72 CD	4.85 CD	4.63 CD	4.18 DE	3.60 E	
CV (กรรมวิธี) = 12.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 19.3%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 22 ความแน่นเนื้อ (นิวตัน) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	7.59	8.89	8.98	8.10	8.92	8.29	8.22	8.18	7.96	8.35 a
CMC 0.5%	7.22	8.13	8.48	8.16	8.72	8.66	7.89	8.18	8.34	8.20 a
CMC 1.0%	7.69	7.96	8.98	8.15	8.81	8.83	8.02	8.16	8.35	8.33 a
CMC 1.5%	7.31	7.85	9.03	8.66	9.03	8.46	8.04	8.04	8.31	8.30 a
CMC 2.0%	7.70	8.69	9.01	8.41	9.00	8.95	8.19	8.11	8.34	8.49 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	7.50 D	8.30 BC	8.89 A	8.30 BC	8.90 A	8.64 AB	8.07 C	8.14 BC	8.26 BC	
CV (กรรมวิธี) = 8.3% CV (เวลาเก็บรักษา) = 8.2%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 23 ค่าคะแนนความสดของผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	5.00	4.17	4.33	3.71	3.67	3.56	3.22	2.44	2.25	3.59 b
CMC 0.5%	5.00	4.17	4.56	4.23	3.89	3.83	3.50	3.11	2.72	3.89 a
CMC 1.0%	5.00	4.17	4.61	4.03	4.22	3.89	3.44	3.28	2.72	3.93 a
CMC 1.5%	5.00	4.39	4.39	4.33	4.06	3.94	3.72	3.46	2.83	4.01 a
CMC 2.0%	5.00	4.33	4.33	4.20	4.06	4.11	3.89	3.67	2.88	4.05 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	5.00 A	4.24 C	4.44 B	4.10 CD	3.98 DE	3.87 E	3.56 F	3.19 G	2.68 H	
CV (กรรมวิธี) = 8.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 6.5%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสด 1-5 คะแนน คือ 1= เหลียวมาก 2= เหลียว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

ตารางที่ 24 ค่าคะแนนความสดของข้าวผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	5.00	3.83	3.89	3.72	3.28	3.28	3.06	2.50	2.30	3.43 c
CMC 0.5%	5.00	4.17	3.94	3.50	3.67	3.56	3.17	2.78	2.56	3.59 b
CMC 1.0%	5.00	4.33	3.89	3.72	3.67	3.39	2.94	2.83	2.39	3.57 b
CMC 1.5%	5.00	4.33	4.33	3.78	3.67	3.56	3.00	2.98	2.61	3.70 a
CMC 2.0%	5.00	4.39	4.17	3.67	3.67	3.61	3.11	2.89	2.72	3.69 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	5.00 A	4.21 B	4.04 C	3.68 D	3.59 D	3.48 E	3.06 F	2.80 G	2.52 H	
CV (กรรมวิธี) = 6.6% CV (เวลาเก็บรักษา) = 5.0%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสด 1-5 คะแนน คือ 1= เหี่ยวมาก 2= เหี่ยว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

ตารางที่ 25 ค่าคะแนนความนิ่มของผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	5.00	4.17	4.11	3.57	3.28	3.28	3.11	2.94	2.20	3.52 c
CMC 0.5%	5.00	4.33	4.22	3.94	3.72	3.56	3.33	3.39	2.53	3.78 b
CMC 1.0%	5.00	4.27	4.50	3.83	4.00	3.83	3.28	3.33	2.60	3.85 ab
CMC 1.5%	5.00	4.23	4.44	4.22	3.94	3.89	3.39	3.56	2.67	3.93 ab
CMC 2.0%	5.00	4.38	4.44	4.20	4.11	3.83	3.73	3.44	2.83	4.00 a
ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการเก็บรักษา	5.00 A	4.28 B	4.34 B	3.95 C	3.81 CD	3.68 D	3.37 E	3.33 E	2.57 F	

CV (กรรมวิธี) = 6.5% CV (เวลาเก็บรักษา) = 7.1%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความนิ่มของผล 1-5 คะแนน คือ 1= นิ่มมาก 2= นิ่ม 3= นิ่มเล็กน้อย 4= กรอบ 5= กรอบมาก

ตารางที่ 26 ค่าคะแนนการเกิดราที่ขั้ว (1-2 คะแนน) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา								
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 0.5%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 1.0%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 1.5%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 2.0%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนการเกิดราที่ขั้ว 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่มีราที่ขั้วผล 2= มีราที่ขั้วผล

ตารางที่ 27 ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ (1-3 คะแนน) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา								
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 0.5%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 1.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 1.5%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 2.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ 1-3 คะแนน คือ 1= ปกติ 2= ผิดปกติเล็กน้อย 3= ผิดปกติมาก

ตารางที่ 28 ค่าคะแนนความชอบโดยรวม (1-9 คะแนน) ของพริกหวานสีแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

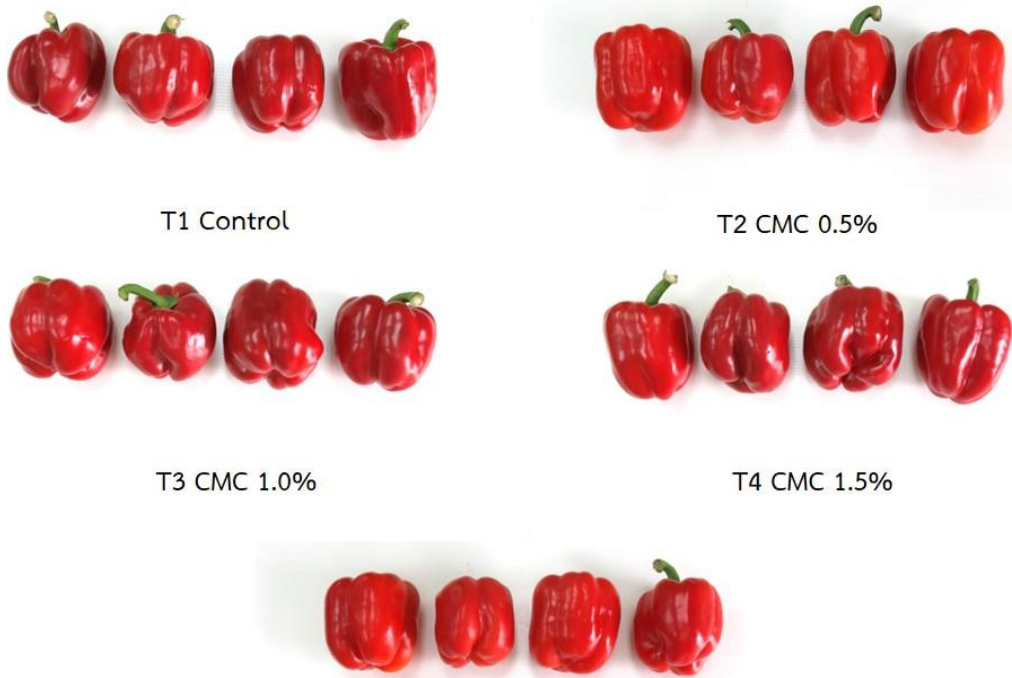
กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	9.00	8.28	8.07	7.06	6.94	6.94	4.44	4.12	3.67	6.50 b
CMC 0.5%	9.00	8.30	8.44	7.78	7.72	7.89	6.67	5.47	4.28	7.28 a
CMC 1.0%	9.00	8.11	8.44	7.72	8.22	7.94	6.5	5.33	4.17	7.27 a
CMC 1.5%	9.00	8.50	8.39	7.89	8.22	8.06	6.67	6.17	4.17	7.45 a
CMC 2.0%	9.00	8.39	8.49	7.94	8.22	8.06	7.61	6.56	4.11	7.60 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	9.00 A	8.32 B	8.37 B	7.68 C	7.87 C	7.78 C	6.38 D	5.53 E	4.08 F	

CV (กรรมวิธี) = 5.7% CV (เวลาเก็บรักษา) = 7.7%

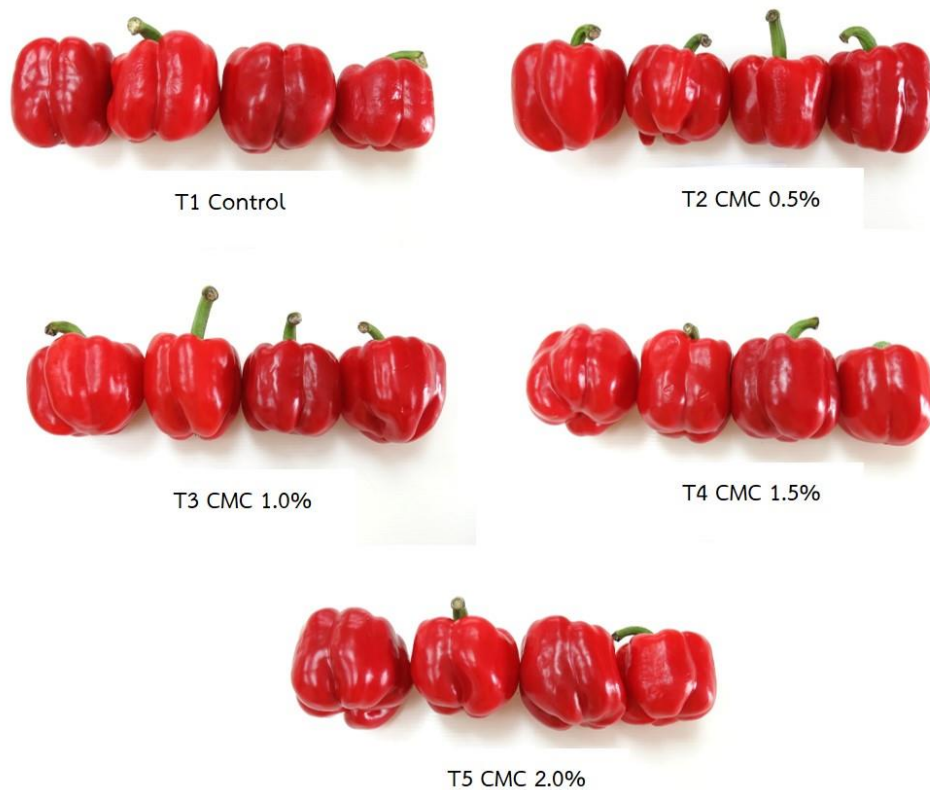
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความชอบโดยรวม 1-9 คะแนน คือ 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2= ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= ยอมรับ 6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด



ภาพที่ 5 พริกหวานสีแดงเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง



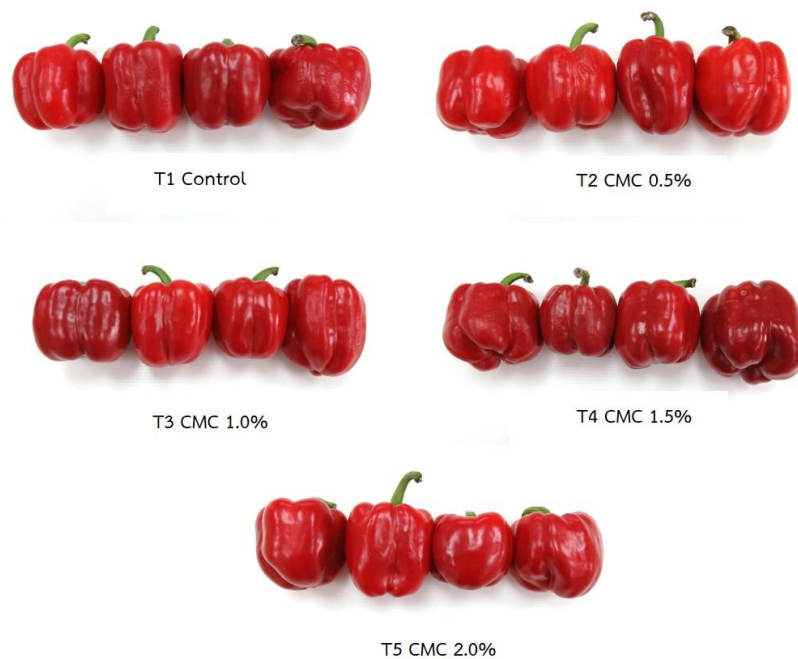
เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน

ภาพที่ 6 พริกหวานสีแดงเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน



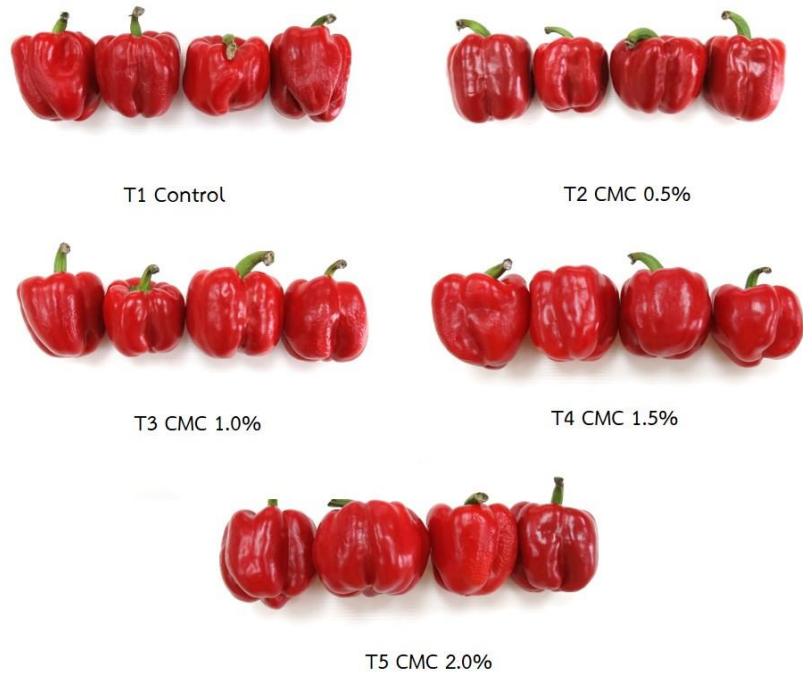
เชื้อราที่ขั้ว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน

ภาพที่ 7 เชื้อราที่ขั้วพริกหวานสีแดง เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน



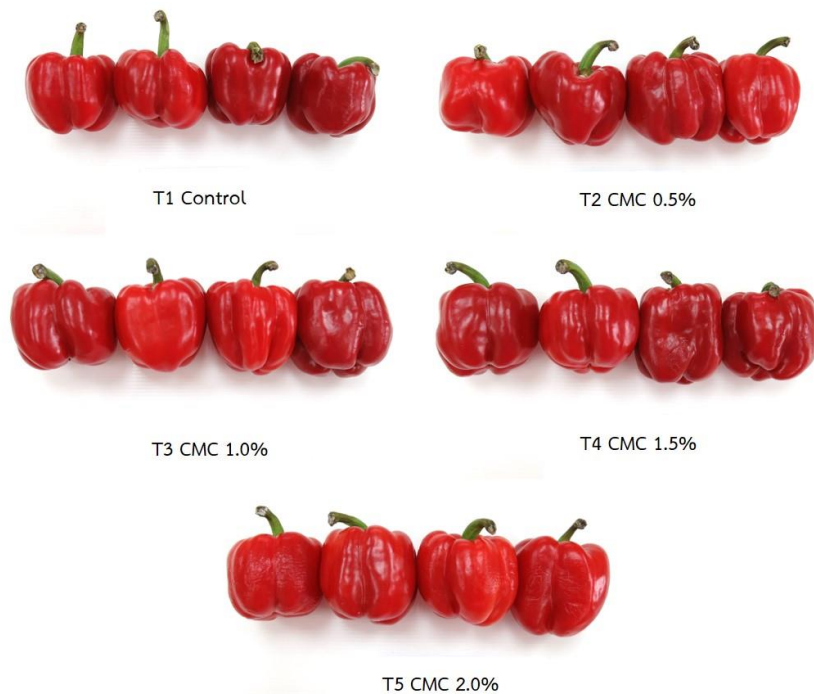
เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 21 วัน

ภาพที่ 8 พริกหวานสีแดงเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 21 วัน



เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 24 วัน

ภาพที่ 9 พริกหวานสีแดงเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 24 วัน



เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 27 วัน

ภาพที่ 10 พริกหวานสีแดงเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 27 วัน

พริกหวานสีเหลือง

การสูญเสียน้ำหนัก การเคลือบผิวพริกหวานสีเหลืองด้วย CMC ความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับไม่เคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 27 วัน (ภาพที่ 11-15) พบว่า สารเคลือบผิวช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักของพริกหวานได้ โดยผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักตลอดอายุการเก็บรักษา เฉลี่ย 4.45 4.39 4.45 และ 4.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 4.72 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 29)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผล การวัดปริมาณก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผลพริกหวานระหว่างการเก็บรักษานั้น ในส่วนของปริมาณก๊าซออกซิเจนในผลลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเมื่อเริ่มต้นมีค่า เฉลี่ย 19.50 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน มีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือ 13.45 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า พริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีปริมาณก๊าซออกซิเจนในผลสูงที่สุดเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 13.96 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ผลที่เคลือบด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำที่สุดเฉลี่ย 13.29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 30) ส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงเล็กน้อยในระหว่างการเก็บรักษา โดยเริ่มต้นทดลองมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผลเฉลี่ย 1.29 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน ปริมาณก๊าซลดลงเหลือ 1.14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 31) แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำที่สุด 0.91 เปอร์เซ็นต์ และผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ส่งผลให้กลิ่นของพริกหวานผิดปกติระหว่างการเก็บรักษา

การเปลี่ยนแปลงสีผล สำหรับการเปลี่ยนแปลงสีของพริกหวานสีเหลืองระหว่างการเก็บรักษา พบว่า ค่าความสว่างของสี (L^*) ลดลงระหว่างการเก็บรักษา โดยเมื่อเริ่มต้นทดลองมีค่าความสว่างของสี 54.62 และเมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน ค่าความสว่างของสีลดลงเหลือ 52.16 ส่วนผลพริกหวานในแต่ละกรรมวิธีทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบผิวมีค่าความสว่างของสีไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 32) สำหรับค่า a^* ที่บ่งบอกถึงค่าสีเขียว-สีแดง พบว่าระหว่างการเก็บรักษามีค่า a^* เปลี่ยนแปลงไม่มากนัก มีค่าระหว่าง 7.09-8.27 และไม่มีความแตกต่างกันของค่า a^* ในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 33) และค่า b^* ที่บอกค่าเป็นสีน้ำเงิน-สีเหลือง พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นมีค่า b^* ลดลง โดยเมื่อเริ่มต้นมีค่า b^* เฉลี่ย 52.24 เมื่อเก็บนาน 27 วัน มีค่า b^* เฉลี่ย 49.56 ซึ่งบ่งบอกให้ทราบว่าพริกหวานมีความเป็นสีเหลืองลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม b^* ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าผลพริกหวานที่เคลือบผิวมีค่า b^* สูงกว่าผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว โดยการเคลือบผิวด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b^* สูงที่สุด 50.92 รองลงมาคือ การเคลือบผิวด้วย CMC 0.5 1.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b^* 50.73 50.61 และ 50.39 ตามลำดับ ส่วนผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีค่า b^* 50.18 (ตารางที่ 34)

ความเงาของผล เมื่อวัดค่าความเงาของผลพริกหวานสีเหลือง พบว่า มีค่าความเงาลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยเมื่อเริ่มต้นทดลองมีค่าความเงาเฉลี่ย 6.43 GU เมื่อเก็บรักษานาน 27 วัน มีค่าความเงาเฉลี่ยลดลง

เหลือ 4.42 GU (ตารางที่ 35) และเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า พริกหวานสีเหลืองที่เคลือบด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความเงาเฉลี่ยสูงสุด 6.35 GU รองลงมาคือ ผลพริกหวานที่เคลือบด้วย CMC 1.5 1.0 0.5 เปอร์เซ็นต์ และผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิว มีค่าความเงาเฉลี่ย 6.14 5.81 5.32 และ 4.55 GU ตามลำดับ

ความแน่นเนื้อ สำหรับความแน่นเนื้อของผลพริกหวานสีเหลืองระหว่างการเก็บรักษา พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันนักในระหว่างการเก็บรักษานาน 27 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 6.43-7.96 นิวตัน และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 36)

การให้ค่าคะแนน เมื่อพิจารณาถึงการให้ค่าคะแนน โดยค่าคะแนนความสดของผลและความสดของขั้วมีค่าคะแนนลดลงระหว่างการเก็บรักษา โดยค่าคะแนนความสดของผลพบว่า พริกหวานสีเหลืองที่เคลือบผิวด้วย CMC 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนนความสดสูงสุดเฉลี่ย 3.92 และ 4.04 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่ผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย CMC 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนนความสดของผล 3.82 3.86 และ 3.83 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 37) ส่วนค่าคะแนนความสดของขั้วผลพริกหวานพบว่า ผลพริกหวานที่เคลือบด้วย CMC 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนนความสดสูงสุด 3.45 คะแนน รองลงมาคือ ผลพริกหวานที่เคลือบด้วย CMC 0.5 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ที่มีค่าคะแนนความสดของขั้วไม่แตกต่างกันทางสถิติคือ 3.31 3.26 และ 3.23 คะแนน ตามลำดับ ส่วนผลพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวมีค่าคะแนนความสดของขั้วต่ำที่สุดคือ 3.17 คะแนน (ตารางที่ 38) และค่าคะแนนความนิ่มของผลพริกหวานสีเหลืองพบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ผลพริกหวานจะนิ่มมากขึ้น โดยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาพริกหวานมีค่าเฉลี่ยความนิ่มของผล 5.0 คะแนน คือกรอบมาก แต่เมื่อเก็บนาน 27 วัน มีค่าคะแนนความนิ่มของผลลดลงเหลือ 3.03 คะแนน ซึ่งหมายถึง นิ่มเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามค่าคะแนนความนิ่มของผลในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 39)

เมื่อเก็บรักษาผลพริกหวานกรรมวิธีต่าง ๆ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน (ภาพที่ 12) พบว่าผลพริกหวานทุกกรรมวิธียังมีลักษณะผลและขั้วผลที่ดีที่สุด แต่หากสังเกตให้ดีจะพบว่า มีเส้นใยของเชื้อราบาง ๆ ที่ขั้วผลพริกหวานทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 40 และภาพที่ 13) แต่อย่างไรก็ตามเชื่อดังกล่าวไม่ได้เจริญลุกลามไปบริเวณอื่น รวมถึงไม่มีการเกิดโรคที่ผลของพริกหวานตลอดอายุการเก็บรักษา และผลพริกหวานทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบผิวไม่มีกลิ่นผิดปกติขณะเก็บรักษาตลอดอายุการเก็บรักษานาน 27 วัน (ตารางที่ 41) และเมื่อให้ค่าคะแนนความชอบโดยรวมพบว่า ค่าคะแนนความชอบโดยรวมลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นแต่เมื่อพิจารณาความชอบโดยรวมในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ผลพริกหวานที่เคลือบผิวด้วย CMC 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด 7.38 และ 7.28 คะแนน ตามลำดับ และเก็บรักษาได้นาน 24 วัน (ตารางที่ 42) ส่วนพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวเก็บรักษาได้นาน 21 วัน

ตารางที่ 29 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา								ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	2.76	2.67	3.98	4.51	4.85	5.61	6.20	7.19	4.72 b
CMC 0.5%	2.43	2.36	3.61	4.21	4.81	5.35	6.17	6.68	4.45 a
CMC 1.0%	2.18	2.32	3.34	4.02	4.60	5.53	6.51	6.59	4.39 a
CMC 1.5%	2.17	2.33	3.34	4.26	4.64	5.35	6.61	6.87	4.45 a
CMC 2.0%	2.13	2.18	3.32	4.18	4.66	5.45	6.49	6.40	4.35 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	2.34 A	2.37 A	3.52 B	4.24 C	4.71 D	5.46 E	6.40 F	6.75 G	
CV (กรรมวิธี) = 6.9% CV (เวลาเก็บรักษา) = 8.3%									

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 30 ปริมาณก๊าซออกซิเจน (%) ในผลพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	19.96	13.29	14.90	13.52	13.79	13.57	13.99	14.33	14.33	13.96 a
CMC 0.5%	19.49	13.23	14.55	13.29	13.71	13.52	14.35	13.83	13.61	13.76 ab
CMC 1.0%	19.30	13.51	13.27	14.15	13.47	13.64	14.08	13.62	12.84	13.57 ab
CMC 1.5%	19.36	13.65	13.29	13.22	13.49	13.56	13.89	13.48	13.54	13.51 ab
CMC 2.0%	19.40	13.11	13.08	13.26	13.23	13.38	13.97	13.32	12.95	13.29 b
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	19.50 A	13.36 C	13.82 BC	13.49 BC	13.54 BC	13.53 BC	14.05 B	13.71 BC	13.45 BC	
CV (กรรมวิธี) = 6.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 4.5%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 31 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (%) ในผลพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	1.28	1.00	0.95	0.86	0.93	0.89	0.85	0.93	0.87	0.91 a
CMC 0.5%	1.37	1.20	1.10	1.00	0.99	1.05	0.92	0.93	0.92	1.01 ab
CMC 1.0%	1.25	1.14	1.13	1.22	1.06	1.15	1.06	1.15	1.14	1.13 b
CMC 1.5%	1.28	1.33	1.13	1.20	1.12	1.17	1.26	1.20	1.29	1.21 bc
CMC 2.0%	1.27	1.24	1.25	1.33	1.22	1.27	1.37	1.36	1.47	1.31 c
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	1.29 B	1.18 AB	1.11 A	1.12 A	1.06 A	1.10 A	1.09 A	1.11 A	1.14 A	

CV (กรรมวิธี) = 15.3% CV (เวลาเก็บรักษา) = 11.7%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 32 L* ของพริกหวานสีเหลืองเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	55.1	53.3	53.8	54.0	53.1	53.1	52.4	52.9	51.3	52.99 a
CMC 0.5%	56.1	52.3	52.8	52.5	51.5	53.0	50.2	50.9	52.3	51.95 a
CMC 1.0%	54.4	52.8	52.6	54.4	51.8	54.8	49.6	51.3	51.7	52.37 a
CMC 1.5%	55.0	53.0	55.1	53.8	54.3	52.8	51.4	51.3	53.0	53.09 a
CMC 2.0%	52.6	53.0	53.5	52.7	52.3	53.4	52.1	52.5	52.5	52.74 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	54.62 A	52.87 BC	53.56 AB	53.48 BC	52.63 AB	53.43 AB	51.12 D	51.76 CD	52.16 CD	

CV (กรรมวิธี) = 2.7% CV (เวลาเก็บรักษา) = 3.0%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 33 a* ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	6.80	8.54	8.13	7.96	7.47	6.97	6.83	6.69	6.84	7.43 a
CMC 0.5%	6.73	7.97	7.78	7.71	7.43	7.53	7.11	7.62	7.05	7.53 a
CMC 1.0%	7.33	8.34	8.33	8.14	7.47	7.41	7.46	7.13	6.70	7.62 a
CMC 1.5%	7.35	8.63	8.08	7.28	7.12	7.36	7.20	7.03	7.23	7.49 a
CMC 2.0%	7.35	7.88	7.53	7.53	7.19	7.42	7.17	7.86	7.63	7.53 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	7.11 C	8.27 A	7.97 A	7.72 AB	7.34 BC	7.34 BC	7.15 BC	7.27 BC	7.09 C	
CV (กรรมวิธี) = 14.0% CV (เวลาเก็บรักษา) = 9.9%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 34 b* ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	52.25	51.08	50.58	51.53	51.63	50.00	49.78	48.42	48.39	50.18 a
CMC 0.5%	52.32	52.10	51.29	51.36	51.23	50.75	49.91	49.78	49.44	50.73 a
CMC 1.0%	51.71	51.55	50.67	51.73	50.31	50.43	49.94	49.03	49.48	50.39 a
CMC 1.5%	52.65	51.11	51.73	51.66	50.93	49.85	49.64	49.96	49.98	50.61 a
CMC 2.0%	52.25	51.45	51.46	50.90	51.14	50.54	50.67	50.70	50.52	50.92 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	52.24 A	51.46 AB	51.15 ABC	51.43 AB	51.05 ABC	50.32 BC	49.99 BC	49.58 C	49.56 C	
CV (กรรมวิธี) = 2.8% CV (เวลาเก็บรักษา) = 3.9%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 35 ค่าความเงา (GU) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	4.92	5.43	5.48	5.04	4.79	4.63	3.83	3.63	3.55	4.55 d
CMC 0.5%	5.96	6.63	6.28	5.43	5.32	5.35	4.83	4.50	4.25	5.32 c
CMC 1.0%	6.80	6.73	6.18	6.35	6.35	6.08	5.77	4.70	4.30	5.81 b
CMC 1.5%	6.97	7.44	6.28	6.50	6.03	6.71	6.44	4.88	4.87	6.14 ab
CMC 2.0%	7.48	6.87	6.22	6.88	6.64	6.78	6.26	5.99	5.15	6.35 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	6.43VAB	6.62 A	6.09 ABC	6.04 ABC	5.83 BC	5.91 BC	5.43 C	4.74 D	4.42 D	
CV (กรรมวิธี) = 13.1% CV (เวลาเก็บรักษา) = 15.2%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสคมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 36 ความแน่นเนื้อ (นิเวตน์) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	6.87	7.89	7.99	7.11	7.02	6.80	6.78	6.23	6.68	7.06 a
CMC 0.5%	6.76	7.61	7.81	7.36	7.49	6.75	6.56	6.55	6.97	7.14 a
CMC 1.0%	6.76	7.80	7.76	7.14	7.54	6.51	6.21	6.13	6.45	6.94 a
CMC 1.5%	6.86	7.87	8.09	7.20	7.47	6.50	6.71	6.28	6.91	7.13 a
CMC 2.0%	6.79	7.76	8.14	7.33	7.10	6.92	6.52	6.93	6.73	7.18 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	6.81 DE	7.79 AB	7.96 A	7.23 CD	7.32 BC	6.70 E	6.56 E	6.43 E	6.75 DE	
CV (กรรมวิธี) = 10.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 9.4%										

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 37 ค่าคะแนนความสดของผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	5.00	4.44	4.16	3.94	3.83	3.88	3.71	3.44	3.13	3.82 b
CMC 0.5%	5.00	4.50	4.24	4.11	3.89	3.78	3.83	3.39	3.17	3.86 ab
CMC 1.0%	5.00	4.44	4.34	4.27	3.83	3.78	3.61	3.33	3.06	3.83 b
CMC 1.5%	5.00	4.44	4.44	4.06	3.89	3.94	3.67	3.56	3.39	3.92 a
CMC 2.0%	5.00	4.56	4.39	4.20	4.00	4.11	3.94	3.71	3.44	4.04 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	5.00 A	4.48 B	4.32 B	4.12 C	3.89 D	3.90 D	3.75 D	3.49 E	3.24 F	

CV (กรรมวิธี) = 3.5% CV (เวลาเก็บรักษา) = 6.3%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสด 1-5 คะแนน คือ 1= เหลียวมาก 2= เหลียว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

ตารางที่ 38 ค่าคะแนนความสดของข้าวผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	5.00	3.79	3.61	3.17	3.33	3.28	2.94	2.66	2.60	3.17 c
CMC 0.5%	5.00	3.78	3.67	3.33	3.50	3.44	3.11	3.06	2.61	3.31 b
CMC 1.0%	5.00	3.72	3.78	3.50	3.61	3.11	3.17	2.77	2.44	3.26 b
CMC 1.5%	5.00	3.78	3.89	3.11	3.44	3.17	3.06	2.89	2.50	3.23 b
CMC 2.0%	5.00	4.00	3.89	3.61	3.61	3.50	3.17	3.17	2.67	3.45 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	5.00 A	3.81 B	3.77 B	3.34 CD	3.50 C	3.30 D	3.09 E	2.91 F	2.56 G	

CV (กรรมวิธี) = 4.1% CV (เวลาเก็บรักษา) = 6.1%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสด 1-5 คะแนน คือ 1= เหี่ยวมาก 2= เหี่ยว 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

ตารางที่ 39 ค่าคะแนนความนิ่มของผล (1-5 คะแนน) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา								
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	5.00 a A	3.78 b BCD	3.94 b BC	4.00 ab B	3.50 b CD	3.94 a BC	3.89 a BC	3.44 b CD	3.22 a D
CMC 0.5%	5.00 a A	4.39 a B	4.22 ab BC	3.50 b DE	4.17 a BC	3.83 a CD	3.56 a DE	3.50 b DE	3.22 a E
CMC 1.0%	5.00 a A	4.22 ab BC	4.56 a AB	4.17 a BCD	3.78 ab CD	3.72 a CD	3.67 a D	3.72 ab CD	2.72 b E
CMC 1.5%	5.00 a A	4.11 ab BC	4.28 abB	4.11 ab BC	3.67 b CD	3.61 a CD	3.50 a DE	3.44 b DE	3.06 ab E
CMC 2.0%	5.00 a A	4.11 ab BC	4.61 a AB	3.67 bC	3.61 b C	4.00 a C	3.78 a C	4.17 a BC	2.94 ab D

CV (กรรมวิธี) = 7.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 7.7%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความนิ่มของผล 1-5 คะแนน คือ 1= นิ่มมาก 2= นิ่ม 3= นิ่มเล็กน้อย 4= กรอบ 5= กรอบมาก

ตารางที่ 40 ค่าคะแนนการเกิดราที่ขั้ว (1-2 คะแนน) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา								
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 0.5%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 1.0%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 1.5%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CMC 2.0%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนการเกิดราที่ขั้ว 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่มีราที่ขั้วผล 2= มีราที่ขั้วผล

ตารางที่ 41 ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ (1-3 คะแนน) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา								
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 0.5%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 1.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 1.5%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
CMC 2.0%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ 1-3 คะแนน คือ 1= ปกติ 2= ผิดปกติเล็กน้อย 3= ผิดปกติมาก

ตารางที่ 42 ค่าคะแนนความชอบโดยรวม (1-9 คะแนน) ของพริกหวานสีเหลือง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

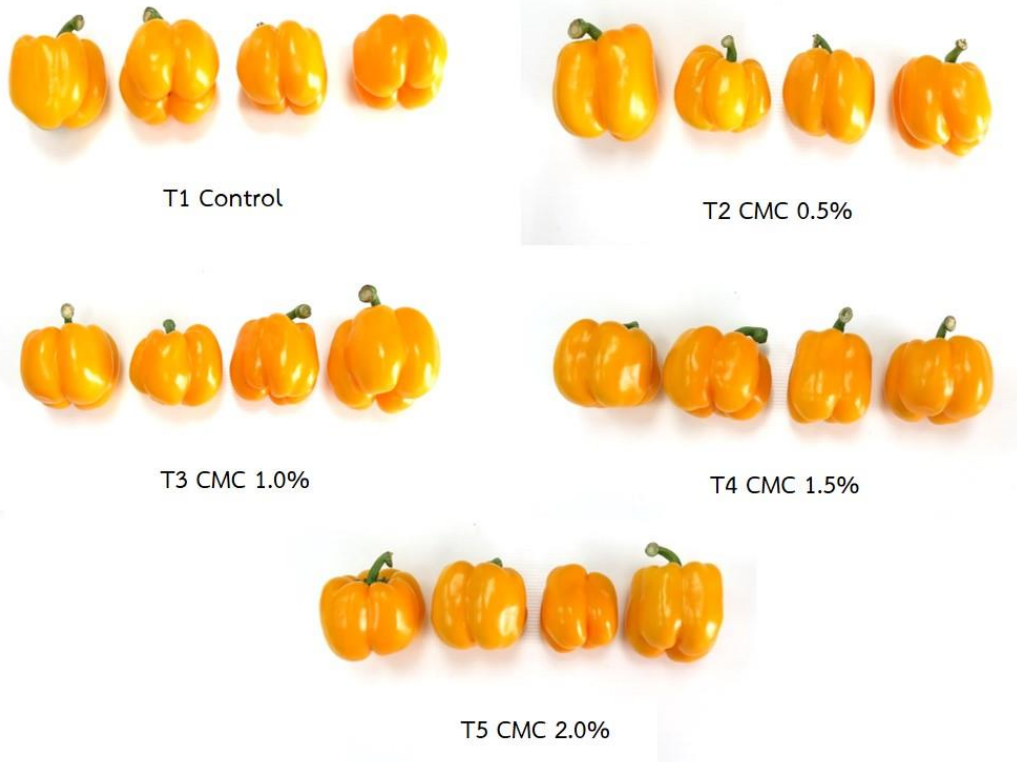
กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา									ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน	24 วัน	27 วัน	
ไม่เคลือบผิว	9.00	8.17	7.61	7.30	7.14	6.75	5.67	4.37	4.00	6.67 b
CMC 0.5%	9.00	8.22	8.06	7.67	7.83	7.00	6.57	5.43	4.33	7.12 ab
CMC 1.0%	9.00	8.28	8.11	7.56	7.78	7.33	6.87	5.67	4.43	7.19 ab
CMC 1.5%	9.00	8.17	8.22	7.61	7.78	7.50	6.78	5.83	4.67	7.28 a
CMC 2.0%	9.00	8.33	8.11	7.56	7.78	7.56	7.39	6.33	4.33	7.38 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	9.00 A	8.23 B	8.02 BC	7.54 C	7.66 BC	7.23 CD	6.66 D	5.47 E	4.35 F	

CV (กรรมวิธี) = 5.4% CV (เวลาเก็บรักษา) = 6.9%

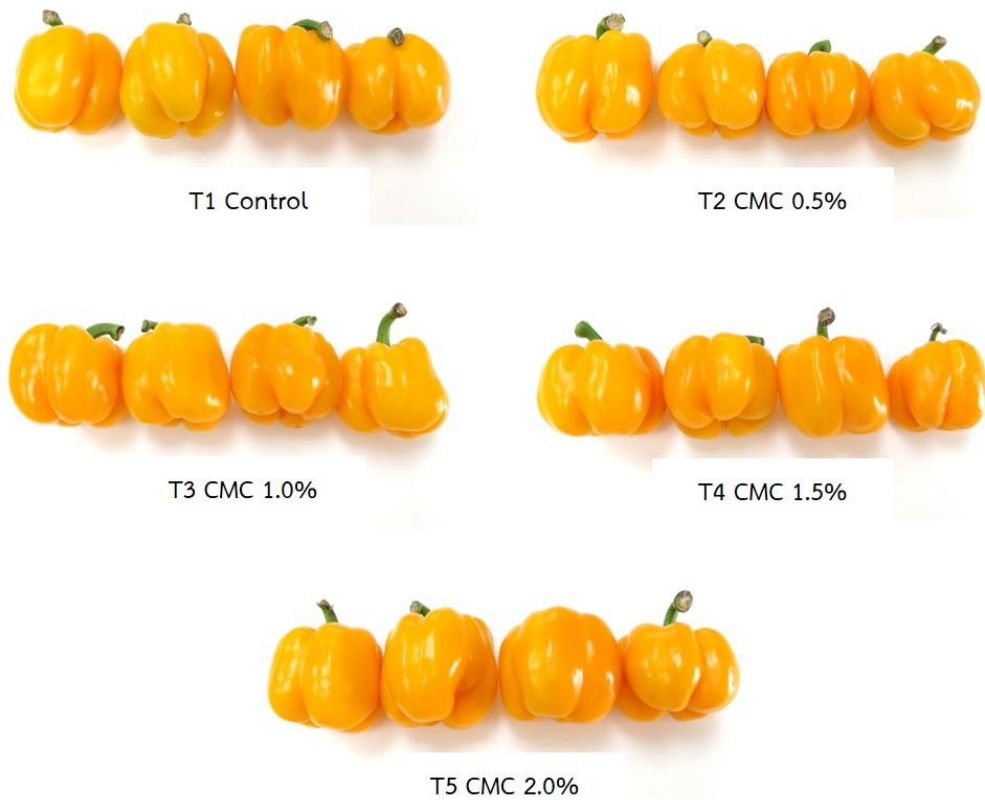
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความชอบโดยรวม 1-9 คะแนน คือ 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2= ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= ยอมรับ 6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด



ภาพที่ 11 พริกหวานสีเหลืองเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง



เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน

ภาพที่ 12 พริกหวานสีเหลืองเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน



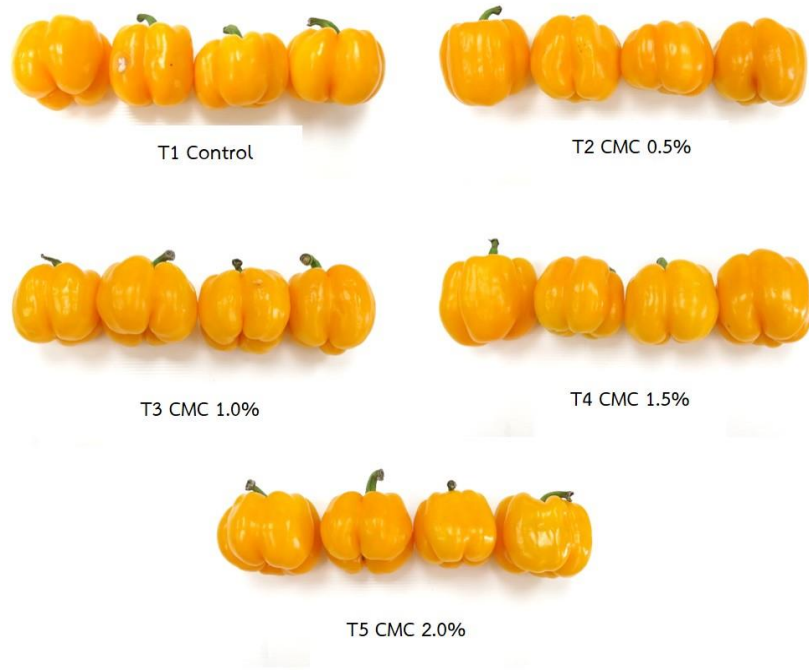
เชื้อราที่ขั้ว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน

ภาพที่ 13 เชื้อราที่ขั้วพริกหวานสีเหลือง เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน



เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 21 วัน

ภาพที่ 14 พริกหวานสีเหลืองเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 21 วัน



เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 24 วัน

ภาพที่ 15 พริกหวานสีเหลืองเคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้นต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 24 วัน

การทดลองย่อยที่ 2 ผลของสารเคลือบผิวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพมังคุดในระหว่างการเก็บรักษา

การเคลือบผิวมังคุดด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ คาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ คาร์นูบาผสมเซลแลคอัตราส่วน 8:2 และ 7:3 เปรียบเทียบกับมังคุดที่ไม่ได้เคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 วัน (ภาพที่ 16-19) ผลการทดลองเป็นดังนี้

การสูญเสียน้ำหนัก การสูญเสียน้ำหนักของมังคุดระหว่างการเก็บรักษาพบว่า สารเคลือบผิวช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักของมังคุดได้ดี โดยมังคุดที่เคลือบด้วยเซลแลคและคาร์นูบาผสมเซลแลคอัตราส่วน 7:3 มังคุดมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 2.41 และ 2.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มังคุดที่เคลือบด้วยคาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ และคาร์นูบาผสมเซลแลค 8:2 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 2.8 และ 2.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 43) ซึ่งมังคุดที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวนั้น สารเคลือบผิวจะเป็นตัวช่วยปกคลุมหรือทดแทนไขที่เคยมียู่ จึงสามารถช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ (จริงแท้, 2541) โดยมังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีการสูญเสียน้ำหนักสูง 3.80 เปอร์เซ็นต์

ความเงาของผล เมื่อวัดค่าความเงาของมังคุดด้วย gloss meter พบว่า มังคุดที่เคลือบด้วยเซลแลคมีความเงาสูงที่สุดคือ มีค่าเท่ากับ 3.00 GU รองลงมาคือมังคุดที่เคลือบด้วยคาร์นูบาผสมเซลแลค 7:3 8:2 คาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ และมังคุดที่ไม่เคลือบผิว โดยมีค่าเท่ากับ 2.62 2.41 2.28 และ 1.46 GU ตามลำดับ (ตารางที่ 44) และความเงาของผลมังคุดจะมีค่าลดลงระหว่างการเก็บรักษา

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก เมื่อวัดการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของมังคุดระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส นาน 24 วัน พบว่า ค่าความสว่างของสี (L^*) จะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 45) และเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า มังคุดที่เคลือบผิวมีค่า L^* สูงกว่ามังคุดที่ไม่เคลือบผิว สำหรับค่า a^* ที่บอกลถึงการเปลี่ยนแปลงสีเขียว-สีแดง พบว่า มังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีค่า a^* สูงกว่ามังคุดที่เคลือบผิวทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 46) โดยมีค่า a^* เท่ากับ 19.74 ซึ่งหมายความว่า มังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกเป็นสีแดงมากกว่ามังคุดที่เคลือบผิว ส่วนค่า b^* ที่บอกค่าความเป็นสีน้ำเงิน-สีเหลือง พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นค่า b^* เฉลี่ยจะลดลง และเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า มังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีค่า b^* สูงกว่ากรรมวิธีอื่น เท่ากับ 6.05 (ตารางที่ 47) สำหรับการให้ค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของมังคุดนั้น เมื่อเริ่มทำการทดลองจะใช้มังคุดที่มีผิวสีแดง (ภาพที่ 16) และสีผิวจะมีการพัฒนาจากสีแดงไปเป็นสีม่วง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งจะพบจากค่าคะแนนเฉลี่ยของสีเปลือกมังคุดเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 48) และเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธี พบว่า มังคุดที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวทุกกรรมวิธีมีค่าคะแนนต่ำกว่ามังคุดที่ไม่เคลือบผิว ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีแดงเป็นสีม่วงช้ากว่ามังคุดที่ไม่เคลือบผิว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของมังคุดจากสีเขียวที่มีจุดประสีแดง (วัยสายเลือด) และจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเป็นสีชมพูแดง จากนั้นผลจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้มและสีดำในที่สุด (กวิศร์, 2522) ทั้งนี้เนื่องจากเอทิลีนที่ผลิตขึ้นขณะเข้าสู่กระบวนการสุกเร่งให้เกิดแอนโทไซยานิน (Faragher and Brohier, 1984) และเอทิลีนยังชักนำเอนไซม์คลอโรฟิลเลสให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ (Shimokawa *et al.*, 1978) นอกจากนี้ยังพบว่า สารเคลือบผิวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกมังคุดได้

การเปลี่ยนแปลงสีกลีบเลี้ยง กลีบเลี้ยงของมังคุดเป็นอีกจุดเด่นหนึ่งของมังคุดที่ผู้ประกอบการหรือผู้บริโภคให้ความสำคัญและมักจะต้องการมังคุดที่มีกลีบเลี้ยงสีเขียวและมีความสด สำหรับการวัดการเปลี่ยนแปลงสีกลีบเลี้ยงของมังคุดที่เคลือบและไม่เคลือบผิวขณะการเก็บรักษา พบว่า ค่าความสว่างของสี (L^*) ของกลีบเลี้ยงมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น เมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า กลีบเลี้ยงของมังคุดที่เคลือบผิวมีค่า L^* สูงกว่ามังคุดที่ไม่เคลือบผิว โดยมังคุดที่เคลือบด้วยเซลแลคมีค่า L^* สูงที่สุด 41.73 รองลงมาคือ มังคุดที่เคลือบด้วยคาร์นูบาผสมเซลแลคอัตราส่วน 8:2 7:3 และคาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า L^* เท่ากับ 41.19 40.99 และ 39.74 ตามลำดับ ส่วนมังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีค่าความสว่างของสีน้อยที่สุดเท่ากับ 36.84 (ตารางที่ 49) ส่วนค่า a^* ที่บอกค่าความเป็นสีเขียว-สีแดง พบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ค่า a^* จะเพิ่มขึ้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นกลีบเลี้ยงมีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวเป็นสีแดงมากขึ้น โดยพบว่า มังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีการเปลี่ยนแปลงของค่า a^* เพิ่มสูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยเมื่อเริ่มต้นมีค่า a^* เท่ากับ -4.66 เมื่อเก็บรักษานาน 24 วัน ค่า a^* เพิ่มขึ้นเป็น 14.08 ซึ่งหมายถึงกลีบเลี้ยงมีความเป็นสีเขียวน้อยกว่ามังคุดที่เคลือบผิวซึ่งมีค่า a^* อยู่ระหว่าง 8.38-9.13 (ตารางที่ 50) และค่า b^* ของกลีบเลี้ยงมังคุดพบว่า ค่า b^* เติบโตลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 51) แต่อย่างไรก็ตามในแต่ละกรรมวิธีมีค่า b^* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการให้ค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบเลี้ยงระหว่างการเก็บรักษา พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นมีค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบเลี้ยงสูงขึ้น จาก 1.00 คะแนน เป็น 3.68 คะแนน เมื่อเก็บรักษานาน 24 วัน ซึ่งหมายถึง สีของกลีบเลี้ยงมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลปนเขียวเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ส่วนในแต่ละกรรมวิธีพบว่า มังคุดที่เคลือบผิวทุกกรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงสีกลีบเลี้ยงจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลช้ากว่ามังคุดที่ไม่เคลือบผิว โดยสีของกลีบเลี้ยงนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวไปเป็นสีน้ำตาลพร้อมกับการเหี่ยวแห้ง ซึ่งเป็นผลมาจากคลอโรฟิลล์เกิดการสลายตัวมากกว่าการสร้างขึ้นในระหว่างผลแก่ทำให้คลอโรฟิลล์หมดไปมากที่สุด สำหรับกลไกการสลายตัวของคลอโรฟิลล์เกิดขึ้นจากการทำงานของเอนไซม์คลอโรฟิลเลสและการออกซิไดส์ด้วยออกซิเจน (กวิศร์, 2522) นอกจากนี้ยังพบว่า สารเคลือบผิวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบเลี้ยง และเมื่อดูค่าคะแนนความสดของกลีบเลี้ยงก็เช่นกันที่พบว่าเมื่อเก็บรักษานานขึ้นความสดของกลีบเลี้ยงมังคุดมีค่าลดลงอย่างไรก็ตามจะเห็นว่ามังคุดที่เคลือบผิว กลีบเลี้ยงมีความสดมากกว่ามังคุดที่ไม่เคลือบผิว โดยมังคุดที่เคลือบผิวด้วยเซลแลคมีค่าคะแนนความสดสูงสุด 3.52 คะแนน รองลงมาคือ มังคุดที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบาผสมเซลแลคอัตราส่วน 7:3 8:2 และคาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าคะแนนเท่ากับ 3.44 3.34 และ 3.30 คะแนน ส่วนมังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีค่าคะแนนต่ำที่สุด 2.87 (ตารางที่ 53)

การเกิดโรค สำหรับการเกิดโรคของมังคุดก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเก็บรักษา การวางจำหน่ายและความชอบของผู้บริโภค โดยพบว่า เมื่อเก็บมังคุดนาน 16 วัน พบการเกิดเส้นใยของเชื้อราที่ขั้วผลมังคุดที่ไม่เคลือบผิว ลักษณะเป็นเส้นใยบาง ๆ บริเวณขั้วผล เมื่อเก็บรักษานาน 20 วัน พบการเกิดเส้นใยของเชื้อราที่ขั้วผลมังคุดที่ไม่เคลือบผิว และมังคุดที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเก็บรักษานาน 24 วัน มังคุดทุกกรรมวิธีพบการเกิดเชื้อราที่ขั้วของผลมังคุดแต่พบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยเป็นเส้นใยบาง ๆ บริเวณขั้วผล (ตารางที่ 54) ส่วนการเกิดโรคที่ผลมังคุดไม่พบในทุกกรรมวิธีตลอดการเก็บรักษาที่ 13 องศาเซลเซียส นาน 24 วัน (ตารางที่ 55)

ความแน่นเนื้อ ความแน่นเนื้อของเปลือกมังคุดมีแนวโน้มลดลงในช่วงแรกแต่จะเพิ่มขึ้นในช่วงหลังเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น และพบว่าสารเคลือบผิวช่วยชะลอการลดลงของความแน่นเนื้อของเปลือกมังคุดได้ ดังตารางที่ 56 พบว่า เมื่อเก็บรักษามังคุดนาน 4 วัน มังคุดที่ไม่ได้เคลือบผิวจะมีความแน่นเนื้อของเปลือกมังคุดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับมังคุดที่เคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ โดยมังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีค่าความแน่นเนื้อ 16.65 นิวตัน และมังคุดที่เคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ มีความแน่นเนื้อระหว่าง 17.72-18.68 นิวตัน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างหนึ่งในกระบวนการสุกของมังคุดนั้นคือ มังคุดที่ไม่ได้เคลือบผิวเริ่มเข้าสู่กระบวนการสุกเมื่อเก็บรักษานาน 4 วัน ในขณะที่มังคุดที่เคลือบผิวทุกกรรมวิธียังไม่เข้าสู่กระบวนการสุก แสดงว่าสารเคลือบผิวช่วยชะลอกระบวนการสุกของมังคุดได้ และเมื่อเก็บรักษานาน 20 วัน มังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 17.74 นิวตัน เมื่อเปรียบเทียบกับมังคุดที่เคลือบผิวทุกกรรมวิธีที่มีค่าความแน่นเนื้อระหว่าง 16.01-16.47 นิวตัน และมังคุดที่ไม่เคลือบผิวจะมีความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นซึ่งเป็นผลจากเปลือกแข็งความแข็งของเปลือกมังคุดลดลงเมื่อผลเริ่มสุกซึ่งมักเกี่ยวข้องกับ pectin enzyme (Dostal, 1970) และความแน่นเนื้อหรือความแข็งของเปลือกจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกเป็นพวก phenolic compounds มักเกิดการแข็งตัวได้ง่ายเมื่อมีการสูญเสียน้ำภายในผลมากขึ้น (Augustin and Azudin, 1986; Raynal *et al.*, 1989) รวมทั้งอาการช้ำหรือบาดแผลที่ได้รับก่อนการเก็บรักษาก็เป็นตัวเร่งให้เปลือกแข็งตัวได้เร็วขึ้น (Tongdee and Suwanagul, 1989) ซึ่ง กวิศรี (2522) ได้นายงานว่า มังคุดที่เก็บรักษาไว้จะเกิดการแข็งของเปลือกซึ่งเป็นดัชนีบอกได้ว่าเนื้อภายในของมังคุดเกิดการเน่าเสีย

คุณภาพทางเคมี เมื่อนำมังคุดมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี โดยวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีค่าลดลงเล็กน้อย โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าลดลงจาก 15.79 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 14.79 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานาน 24 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 57) ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีค่าลดลงเล็กน้อยจาก 0.79 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.72 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บนาน 24 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีเช่นกัน (ตารางที่ 58) ซึ่งมังคุดภายหลังการเก็บเกี่ยวมีระดับความหวานเปลี่ยนแปลงไม่เด่นชัดเหมือนผลไม้กลุ่ม climacteric fruit ทั่วไป เนื่องจากมังคุดสะสมอาหารไว้ในรูปกรดแทนที่จะเป็นแป้ง ดังนั้น การสลายตัวของอาหารสะสมเพื่อเปลี่ยนเป็นน้ำตาลจึงเกิดขึ้นน้อย ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ค่อนข้างคงที่ ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้น้ำคั้นจะลดลงน้อยมากเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากกรดที่มีอยู่ถูกใช้ไปในกระบวนการหายใจ (Candlish *et al.*, 1987)

การยอมรับของผู้บริโภค ตลอดระยะเวลาการทดลอง 24 วัน ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มังคุดทุกกรรมวิธีไม่มีกลิ่นผิดปกติที่เกิดจากสารเคลือบผิว (ตารางที่ 59) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บรักษามังคุดนานขึ้นจะมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมเสียของเนื้อมังคุดเพิ่มมากขึ้น โดยพบว่า เมื่อเก็บรักษานาน 4 วัน มังคุดทุกกรรมวิธีไม่มีการเสื่อมเสียของเนื้อมังคุด จนเมื่อเก็บรักษานาน 8 วัน มังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีการเสื่อมเสีย 5.56 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่มังคุดที่เคลือบผิวทุกกรรมวิธีไม่มีการเสื่อมเสียของเนื้อมังคุด แต่เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน ทุกกรรมวิธีจะมีการเสื่อมเสียของเนื้อมังคุดและมีการเสื่อมเสียเพิ่มมากขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น โดยเมื่อเก็บรักษานาน 24 วัน มังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมเสียมากที่สุดถึง 77.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา

คือ มังคุดที่เคลือบด้วยเซลแลค คาร์นูบาผสมเซลแลค 7:3 และ 8:2 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมเสีย 44.44 41.67 และ 38.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมังคุดที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบามีการเสื่อมเสียของเนื้อมังคุดน้อยที่สุด 33.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 60) และเมื่อให้ค่าคะแนนความชอบโดยรวมพบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นค่าคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีค่าลดลง เมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า มังคุดที่เคลือบผิวมีค่าคะแนนความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมังคุดที่เคลือบผิวด้วยเซลแลคมีค่าคะแนนความชอบโดยรวมตลอดอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 7.03 คะแนน รองลงมาคือ มังคุดที่เคลือบคาร์นูบผสมเซลแลค 7:3 8:2 และคาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าคะแนนเท่ากับ 7.00 6.94 และ 6.93 คะแนน ตามลำดับ ส่วนมังคุดที่ไม่เคลือบผิวมีค่าคะแนนต่ำที่สุด 6.23 คะแนน (ตารางที่ 61) ซึ่งมังคุดที่เคลือบผิวเป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บรักษานานไม่เกิน 20 วัน โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงสีผล ความสดและสีกลิ่นเสียง ความแน่นเนื้อของเปลือก การเสื่อมเสียของเนื้อมังคุด และความชอบโดยรวมของผู้บริโภค

ตารางที่ 43 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของมังกุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	0.80	1.26	1.62	2.18	2.87	3.52	3.80 c
Shellac 10%	0.47	0.57	0.97	1.36	1.82	2.09	2.41 a
carnauba 15%	0.45	0.80	1.10	1.68	2.30	2.53	2.80 b
carnauba : shellac 8:2	0.42	0.74	1.11	1.66	1.92	2.51	2.67 ab
carnauba : shellac 7:3	0.35	0.59	0.98	1.38	1.80	2.09	2.59 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	0.50 A	0.79 A	1.15 B	1.65 C	2.14 D	2.55 E	

CV (กรรมวิธี) = 9.4% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 10.3%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 44 ค่าความเงา (GU) ของมังกุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	2.04	1.86	1.81	1.81	1.85	1.65	1.51	1.46 d
Shellac 10%	3.35	3.10	3.11	3.03	3.16	3.18	3.10	3.00 a
carnauba 15%	2.55	2.33	2.26	2.36	2.37	2.32	2.37	2.28 c
carnauba : shellac 8:2	2.86	2.55	2.43	2.54	2.48	2.40	2.47	2.41 bc
carnauba : shellac 7:3	3.09	2.84	2.74	2.81	2.78	2.67	2.71	2.62 b
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	2.78 A	2.54 B	2.47 B	2.51 B	2.53 B	2.44 B	2.43 B	

CV (กรรมวิธี) = 4.9% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 8.0%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 45 ค่าความสว่างของสี (L*) ของมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						
	0	4	8	12	16	20	24
ไม่เคลือบผิว	32.37 ab A	28.57 ab B	27.12 b C	26.33 b CD	26.27 b CD	25.38 c DE	25.05 c E
Shellac 10%	33.14 a A	29.81 a B	28.78 a BC	29.16 a B	28.59 a BC	27.80 ab C	27.80 ab C
carnauba 15%	31.39 b A	28.51 b BC	28.61 ab B	27.37 b CD	27.13 b D	27.14 b D	27.14 b D
carnauba : shellac 8:2	31.55 b A	28.49 b B	27.83 ab B	28.81 a B	27.59 ab B	27.87 ab B	27.87 ab B
carnauba : shellac 7:3	31.83 b A	28.65 ab BC	27.43 b C	28.77 a B	28.24 ab BC	28.63 a BC	28.63 a BC

CV (กรรมวิธี) = 3.4% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 2.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 46 ค่า a* ของมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	21.24	20.52	19.45	21.43	19.51	18.01	18.01	19.72 a
Shellac 10%	20.83	20.13	19.28	18.03	18.82	14.13	14.13	17.89 b
carnauba 15%	19.13	18.23	17.27	17.16	17.78	14.84	14.84	17.01 b
carnauba : shellac 8:2	20.38	18.33	17.24	19.35	17.34	17.13	17.13	18.11 ab
carnauba : shellac 7:3	20.57	18.00	15.98	18.01	18.04	15.29	15.29	17.29 b
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	20.43 A	19.04 B	17.84 C	18.80 BC	18.30 BC	15.88 D	15.72 D	

CV (กรรมวิธี) = 13.1% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 7.2%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 47 ค่า b* ของมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	8.79	5.79	5.43	6.19	6.07	5.04	5.04	6.05 a
Shellac 10%	9.00	5.78	4.92	5.08	5.31	3.81	3.81	5.39 b
carnauba 15%	8.72	5.27	4.39	4.41	4.24	3.94	3.94	4.99 b
carnauba : shellac 8:2	8.54	4.96	4.04	5.79	4.20	4.75	4.75	5.29 b
carnauba : shellac 7:3	8.51	5.71	3.89	5.86	3.82	4.38	4.38	5.22 b
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	8.71 A	5.50 B	4.53 C	5.47 B	4.73 C	4.39 C	4.39 C	

CV (กรรมวิธี) = 14.4% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 12.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 48 ค่าคะแนนสีเปลือกของผลมังคุด (1-6 คะแนน) ที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	4.00	4.00	4.00	4.17	4.17	4.44	4.67	4.21 a
Shellac 10%	4.00	4.00	4.00	4.17	4.17	4.28	4.31	4.13 ab
carnauba 15%	4.00	4.00	4.00	4.07	4.17	4.17	4.28	4.10 ab
carnauba : shellac 8:2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.17	4.11	4.50	4.11 ab
carnauba : shellac 7:3	4.00	4.00	4.00	4.00	4.17	4.18	4.22	4.08 b
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	4.00 D	4.00 D	4.00 D	4.08 CD	4.17 BC	4.24 B	4.40 A	

CV (กรรมวิธี) = 3.7% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 4.0%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C
ค่าคะแนนสีเปลือกของผลมังคุด 1-6 คะแนน คือ 1= เขียว 2= เขียวปนแดง 3= แดงปนเขียว 4= แดง 5= ม่วง 6= ดำ

ตารางที่ 49 ค่าความสว่างของสี (L*) ของกลีบเลี้ยงผลมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						
	0	4	8	12	16	20	24
ไม่เคลือบผิว	48.73 a A	47.80 a A	46.93 a A	45.33 a B	43.24 b C	38.84 b D	36.84 b E
Shellac 10%	49.38 a A	46.84 a B	46.56 a B	46.02 a B	45.66 a B	42.73 a C	41.73 a C
carnauba 15%	48.68 a A	48.51 a A	46.43 a B	45.58 a B	43.78 ab C	40.74 ab D	39.74 a D
carnauba : shellac 8:2	49.68 a A	49.89 a A	46.49 a B	46.94 a B	44.74 ab C	41.19 a D	41.19 a D
carnauba : shellac 7:3	49.58 a A	49.65 a A	46.25 a B	46.84 a B	45.33 a B	41.99 a C	40.99 a C
CV (กรรมวิธี) = 5.2% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 3.5%							

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 50 ค่า a* ของกลีบเลี้ยงผลมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						
	0	4	8	12	16	20	24
ไม่เคลือบผิว	-4.66	0.87	3.93	6.19	9.64	12.08	14.08
Shellac 10%	-4.08	-2.94	1.96	3.51	6.00	8.33	8.66
carnauba 15%	-4.82	-3.89	0.51	4.03	7.59	9.46	9.13
carnauba : shellac 8:2	-4.36	-2.70	2.42	5.71	5.76	8.22	8.88
carnauba : shellac 7:3	-4.97	-3.50	2.05	5.33	7.76	8.38	8.38

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 51 ค่า b* ของกลีบเลี้ยงผลมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	29.93	28.14	25.68	26.56	20.01	18.49	16.49	23.61 a
Shellac 10%	29.09	26.44	28.48	26.81	25.28	22.08	19.41	25.37 a
carnauba 15%	29.57	28.48	27.71	26.17	24.55	19.34	19.34	25.02 a
carnauba : shellac 8:2	31.19	29.91	25.21	26.66	23.69	20.43	20.43	25.36 a
carnauba : shellac 7:3	30.23	30.88	26.86	25.67	23.92	20.38	19.38	25.33 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	30.00 A	28.77 A	26.79 B	26.37 B	23.49 C	20.14 D	19.01 D	

CV (กรรมวิธี) = 10.5% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 8.7%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 52 ค่าคะแนนสีกลีบเลี้ยงของผลมังคุด (1-5 คะแนน) ที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.41	1.61	1.66	2.14	3.57	3.83	2.17 b
Shellac 10%	1.00	1.22	1.56	1.22	1.49	2.44	3.57	1.79 a
carnauba 15%	1.00	1.39	1.44	1.33	1.30	2.78	3.66	1.84 a
carnauba : shellac 8:2	1.00	1.33	1.56	1.33	1.50	2.78	3.54	1.86 a
carnauba : shellac 7:3	1.00	1.22	1.28	1.17	1.68	2.77	3.80	1.85 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	1.00 A	1.31 B	1.49 BC	1.34 B	1.62 C	2.87 D	3.68 E	

CV (กรรมวิธี) = 11.7% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 16.9%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C
ค่าคะแนนสีกลีบเลี้ยง 1-5 คะแนน คือ 1= เขียว 2= เขียวปนน้ำตาล 3= น้ำตาลปนเขียว 4= น้ำตาล 5= น้ำตาลเข้ม (กลีบเลี้ยงแห้งมาก)

ตารางที่ 53 ค่าคะแนนความสดของกลีบเลี้ยงของผลมังคุด (1-5 คะแนน) ที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	4.67	4.00	3.33	3.00	2.33	1.77	1.00	2.87 b
Shellac 10%	4.67	4.33	3.89	3.46	3.33	2.83	2.13	3.52 a
carnauba 15%	4.67	4.33	3.61	3.56	2.84	2.39	1.68	3.30 a
carnauba : shellac 8:2	4.67	4.20	3.78	3.50	2.96	2.67	2.03	3.34 a
carnauba : shellac 7:3	4.67	4.27	3.88	3.44	3.00	2.83	2.00	3.44 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	4.67 A	4.23 B	3.70 C	3.39 D	2.89 E	2.50 F	1.77 G	

CV (กรรมวิธี) = 14.8% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 10.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสดของกลีบเลี้ยง 1= เหลวมาก 2= เหลว 3= เหลวเล็กน้อย 4=สด 5= สดมาก

ตารางที่ 54 ค่าคะแนนการเกิดราที่ขั้วของผลมังคุด (1-2 คะแนน) ที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						
	0	4	8	12	16	20	24
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.17	1.20	1.33
Shellac 10%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10
carnauba 15%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.20
carnauba : shellac 8:2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10
carnauba : shellac 7:3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนการเกิดราที่ขั้ว 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่เกิดรา 2= มีราที่ขั้วของผลมังคุด

ตารางที่ 52 ค่าคะแนนการเกิดราที่ผลมังคุด (1-2 คะแนน) ที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						
	0	4	8	12	16	20	24
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Shellac 10%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 15%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba : shellac 8:2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba : shellac 7:3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนการเกิดราที่ผลมังคุด 1-2 คะแนน คือ 1= ไม่เกิดรา 2= มีราที่ผลมังคุด

ตารางที่ 56 ความแน่นเนื้อ (นิวตัน) ของผลมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	30.70	16.65	16.53	15.82	15.72	17.74	22.24	19.34 a
Shellac 10%	30.49	19.92	17.79	17.42	16.58	16.47	16.27	19.28 a
carnauba 15%	30.62	19.09	17.72	16.45	16.27	16.01	15.62	18.83 a
carnauba : shellac 8:2	30.51	19.27	18.41	17.36	16.27	16.15	16.37	19.19 a
carnauba : shellac 7:3	29.85	18.48	18.68	17.54	16.17	16.12	16.02	18.98 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	30.43 A	18.68 B	17.83 C	16.92 D	16.20 D	16.50 D	17.30 C	

CV (กรรมวิธี) = 5.8% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 4.5%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสมรรถ) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 57 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์) ของเนื้อมังคุด เมื่อเก็บรักษามังคุดที่ผ่านการเคลือบผิวที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	15.63	15.93	15.77	15.90	15.07	15.23	13.97	15.36 a
Shellac 10%	15.53	15.97	16.00	16.03	15.27	15.07	15.53	15.63 a
carnauba 15%	15.33	16.37	16.73	15.87	15.53	15.30	15.00	15.73 a
carnauba : shellac 8:2	16.57	16.20	16.13	15.40	15.83	15.80	14.57	15.79 a
carnauba : shellac 7:3	15.87	16.50	16.17	15.40	14.73	15.13	14.87	15.52 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	15.79 AB	16.19 A	16.16 A	15.72 AB	15.29 BC	15.31 BC	14.79 C	

CV (กรรมวิธี) = 5.5% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 4.4%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสมมติ) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 58 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์) ของเนื้อมังคุด เมื่อเก็บรักษามังคุดที่ผ่านการเคลือบผิวอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	0.81	0.86	0.77	0.84	0.76	0.75	0.70	0.78 a
Shellac 10%	0.79	0.83	0.80	0.82	0.75	0.74	0.73	0.78 a
carnauba 15%	0.78	0.77	0.74	0.83	0.81	0.72	0.72	0.77 a
carnauba : shellac 8:2	0.78	0.77	0.82	0.78	0.78	0.73	0.74	0.77 a
carnauba : shellac 7:3	0.78	0.81	0.77	0.77	0.73	0.71	0.72	0.76 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	0.79 AB	0.81 A	0.78 AB	0.81 A	0.77 B	0.73 C	0.72 C	

CV (กรรมวิธี) = 7.2% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 5.6%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 59 ค่าคะแนนกลั่นผิดปกติ (1-3 คะแนน) ของผลมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						
	0	4	8	12	16	20	24
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Shellac 10%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 15%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba : shellac 8:2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba : shellac 7:3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนกลั่นผิดปกติ 1-3 คะแนน คือ 1= ปกติ 2= ผิดปกติเล็กน้อย 3= ผิดปกติมาก

ตารางที่ 60 การเสื่อมเสียของเนื้อมังคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)						
	0	4	8	12	16	20	24
ไม่เคลือบผิว	0.00	0.00	5.56	11.11	41.67	52.78	77.78
Shellac 10%	0.00	0.00	0.00	2.78	13.89	25.00	44.44
carnauba 15%	0.00	0.00	0.00	2.78	8.33	13.89	33.33
carnauba : shellac 8:2	0.00	0.00	0.00	2.78	11.11	16.67	38.89
carnauba : shellac 7:3	0.00	0.00	0.00	5.56	13.89	19.44	41.67

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 61 ค่าคะแนนความชอบโดยรวม (1-9 คะแนน) ของผลมั่งคุดที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

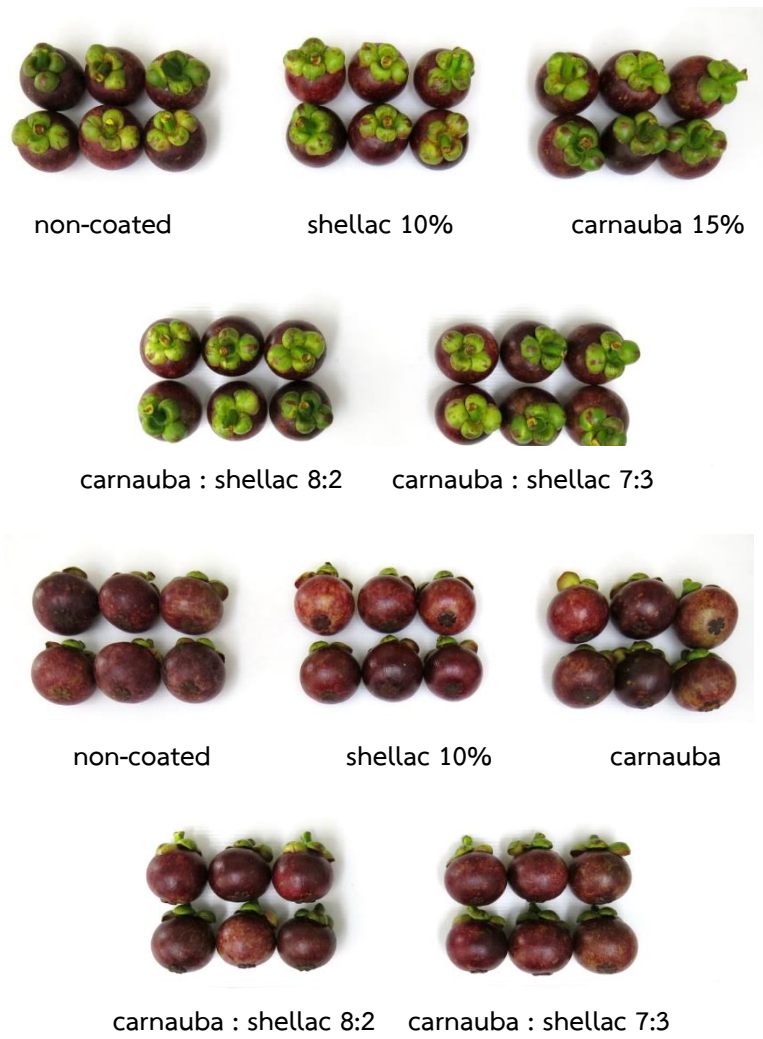
กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	4	8	12	16	20	24	
ไม่เคลือบผิว	8.50	8.00	7.67	6.78	5.17	4.33	3.17	6.23 b
Shellac 10%	8.33	8.00	8.00	7.33	6.61	6.27	4.67	7.03 a
carnauba 15%	8.33	8.27	7.78	7.00	6.33	6.11	4.67	6.93 a
carnauba : shellac 8:2	8.33	8.00	8.00	7.00	6.33	6.39	4.50	6.94 a
carnauba : shellac 7:3	8.17	7.83	7.89	7.00	6.83	6.44	4.83	7.00 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	8.33 A	8.02 AB	7.87 B	7.02 C	6.25 D	5.91 D	4.37 E	

CV (กรรมวิธี) = 8.7% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 7.4%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความชอบโดยรวม 1-9 คะแนน คือ 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2= ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= ยอมรับ 6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด



ภาพที่ 16 มังคุดที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง



non-coated

shellac 10%

carnauba 15%



carnauba : shellac 8:2 carnauba : shellac 7:3



non-coated

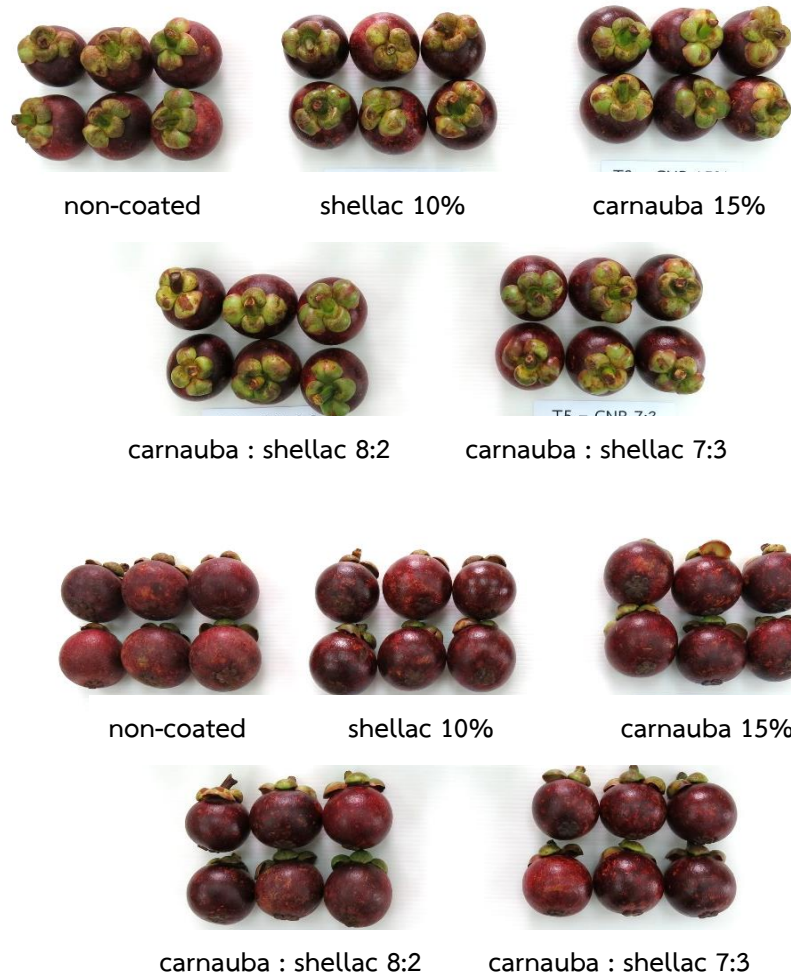
shellac 10%

carnauba 15%

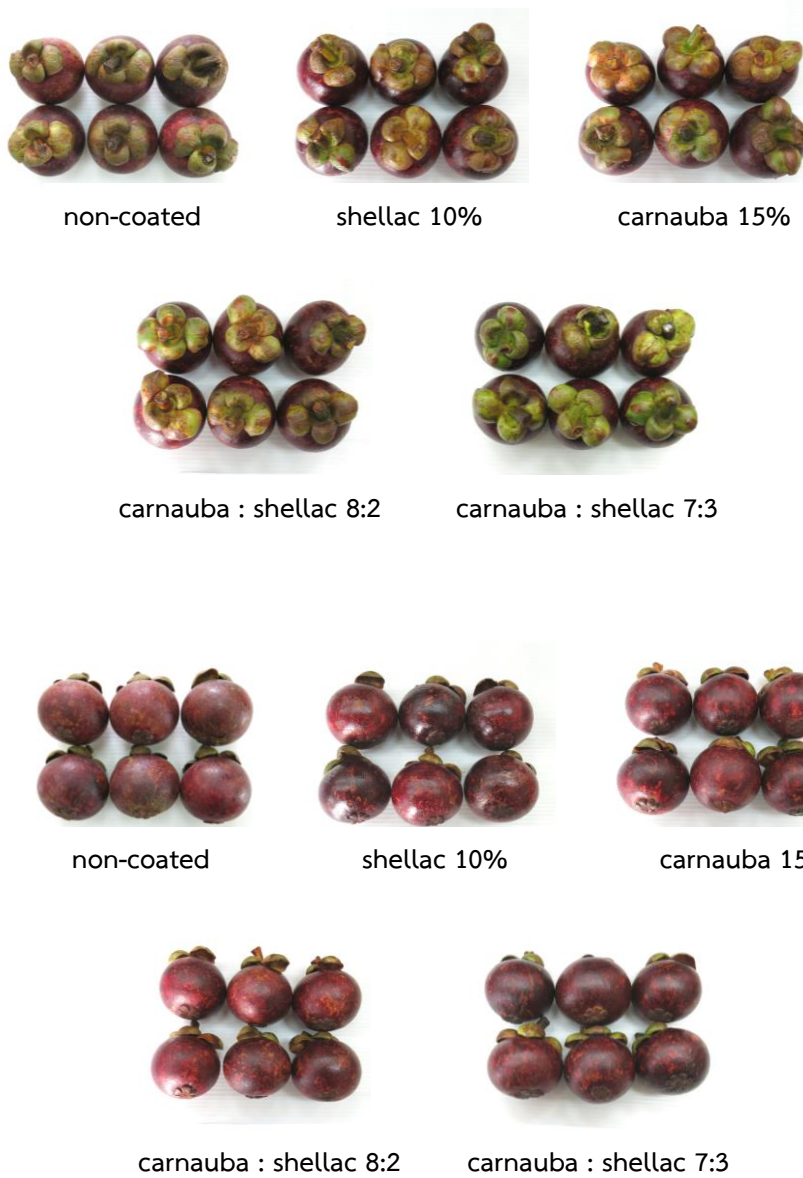


carnauba : shellac 8:2 carnauba : shellac 7:3

ภาพที่ 17 มังคุดที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส นาน 8 วัน



ภาพที่ 18 มังคุดที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส นาน 16 วัน



ภาพที่ 19 มังคุดที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน

การทดลองย่อยที่ 3 ผลของสารเคลือบผิวที่มีส่วนประกอบของคาร์นูบาในการยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

การใช้สารเคลือบผิวในส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยใช้สารเคลือบผิวคาร์นูบา ความเข้มข้น 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับส้มโอที่ไม่เคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 6 สัปดาห์ (ภาพที่ 20-24) ผลการทดลองเป็นดังนี้

การสูญเสียน้ำหนัก เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของส้มโอเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 8.18 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 62) เมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าส้มโอที่เคลือบผิวทุกกรรมวิธี โดยส้มโอเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 25 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 20 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 4.39 และ 4.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงสุด 7.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเคลือบผิวส้มโอด้วยสารเคลือบผิวนั้นสามารถช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ เนื่องจากการใช้สารเคลือบผิวจะไปปกคลุมหรือทดแทนไขที่เคยมียูจึงสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มโอได้ (จริงแท้, 2541)

ความเงาของผล ค่าความเงาของส้มโอระหว่างเก็บรักษาพบว่า ส้มโอที่เคลือบผิวมีค่าความเงาสูงกว่าส้มโอที่ไม่เคลือบผิว โดยส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความเงาสูงสุด เท่ากับ 4.49 GU รองลงมาคือ ส้มโอเคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 20 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความเงาเท่ากับ 4.80 และ 4.74 GU ตามลำดับ ในขณะที่ส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีค่าความเงาเฉลี่ย เท่ากับ 2.83 GU (ตารางที่ 63) และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นค่าความเงาเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีมีค่าลดลง โดยเมื่อเริ่มต้นทำการทดลองความเงามีค่าเท่ากับ 4.90 GU เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ค่าความเงาที่วัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 3.57 GU

การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในผล เมื่อวัดปริมาณก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ปริมาณก๊าซออกซิเจนมีค่าลดลงจาก 19.54 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง เหลือเป็น 12.32 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส นาน 6 สัปดาห์ และเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีจะเห็นได้ว่า ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจนในผลต่ำที่สุด เฉลี่ย 8.87 เปอร์เซ็นต์ และส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 20 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณก๊าซออกซิเจน 12.33 และ 15.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีปริมาณก๊าซออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ย 18.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 64) ส่วนปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอ พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษา โดยเมื่อเริ่มต้นการทดลองมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ทุกกรรมวิธีเฉลี่ย 1.05 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 6.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะพบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอที่เคลือบด้วยคาร์นูบา 25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ สูงที่สุด 7.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ส้มโอที่เคลือบด้วยคาร์นูบา 20 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 6.45 และ 5.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำสุด 1.30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันในระหว่างเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ (ตารางที่ 65)

การเปลี่ยนแปลงสีผล การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกส้มโอระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ค่าความสว่างของสี (L^*) ของผลส้มโอมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น โดยเมื่อเริ่มต้นมีค่า L^* เฉลี่ยทุกกรรมวิธี 55.28 เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ มีค่า L^* เพิ่มขึ้นเท่ากับ 58.15 ซึ่งในแต่ละกรรมวิธีมีค่า L^* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าระหว่าง 56.66-56.91 (ตารางที่ 66) ค่า a^* ที่บอกความเป็นสีเขียว-สีแดง พบว่าส้มโอที่เคลือบผิวมีค่า a^* ต่ำกว่าส้มโอที่ไม่เคลือบผิว โดยส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 25 20 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a^* -9.13 -19.14 และ -8.73 ตามลำดับ ส่วนส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีค่า a^* มากที่สุดเฉลี่ย -7.53 นอกจากนี้ค่า a^* ของส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่ากรรมวิธีอื่น โดยเมื่อเริ่มต้นทำการทดลองมีค่า a^* เท่ากับ -8.84 เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ค่า a^* เพิ่มขึ้นเป็น -6.92 (ตารางที่ 67) ส่วนค่า b^* ที่บอกค่าสีน้ำเงิน-สีเหลือง พบว่าระหว่างการเก็บรักษามีค่า b^* ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งหมายความว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นผลส้มโอมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกเป็นสีเหลืองมากขึ้น โดยเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ พบว่า ส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีค่า b^* สูงที่สุด 39.30 ซึ่งหมายถึงว่า สีเปลือกมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลืองมากกว่ากรรมวิธีที่เคลือบผิว ในขณะที่ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ มีค่า b^* 35.0 33.4 และ 32.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 68)

ความแน่นเนื้อ สำหรับความแน่นเนื้อของส้มโอพบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นมีค่าความแน่นเนื้อสูงขึ้นซึ่งอาจจะหมายถึงเปลือกส้มโอมีความเหนียวมากขึ้นทำให้ต้องใช้แรงในการกดทะลุเพิ่มสูงขึ้น เมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีค่าความแน่นเนื้อสูงกว่ากรรมวิธีอื่นโดยมีค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเท่ากับ 17.78 นิวตัน ทั้งนี้เนื่องจากส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีผลเกี่ยว เปลือกเหนียวมากขึ้นทำให้ต้องใช้แรงในการกดสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนส้มโอที่เคลือบผิวมีค่าความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแน่นเนื้อ 16.55 16.50 และ 16.47 นิวตัน ตามลำดับ (ตารางที่ 69) ซึ่งการเคลือบผิวผลไม้ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักและรักษาความแน่นเนื้อของผลไม้ในระหว่างการเก็บรักษา เช่นเดียวกับการทดลองเคลือบผิว sweet orange พันธุ์ Blood Red (Shahid and Abbasi, 2011) การเคลือบผิวส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง (Boonyakiat *et al.*, 2012) และการเคลือบผิวส้มพันธุ์ Siam Banjar (Hassan *et al.*, 2014)

การให้คะแนน สำหรับการให้คะแนนของส้มโอในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ค่าคะแนนความสดของผลส้มโอมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษามากขึ้น ซึ่งหมายความว่าผลมีการเปลี่ยนแปลงจากผลสดเมื่อเริ่มต้นการทดลองเป็นผลที่มีอาการเหี่ยว รวมถึงมีการเปลี่ยนสีเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลือง และเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ พบว่า ส้มโอที่เคลือบด้วยคาร์นูบา 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ผลส้มโอมีความสดมากกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีค่าคะแนน 2.83 และ 3.00 คะแนน ตามลำดับ ที่หมายถึงผลส้มโอสด ในขณะที่ผลส้มโอไม่เคลือบผิวมีค่าคะแนนน้อยที่สุดโดยมีค่าคะแนน 1.78 คะแนน ซึ่งหมายถึงผลมีอาการเหี่ยว (ตารางที่ 70) สำหรับการให้คะแนนความนิ่มของผลส้มโอ พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นผลส้มโอมีอาการนิ่มมากขึ้นเห็นได้จากค่าคะแนนที่ลดลง โดยเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ส้มโอที่เคลือบด้วยคาร์นูบา 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนนความนิ่ม 3.83 คะแนน เท่ากัน ซึ่งหมายถึงผลนิ่มปานกลาง ในขณะที่ส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีค่าคะแนนเท่ากับ 2.17 คะแนน ซึ่งหมายถึงผลนิ่มมาก (ตารางที่ 71) ผลส้มโอทุกกรรมวิธีถึงแม้จะเก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส นานถึง 6 สัปดาห์ แต่ก็ไม่พบ

การเกิดโรค (ตารางที่ 72) สำหรับคุณภาพการรับประทานของส้มโอ เมื่อให้ค่าคะแนนความนิ่มของเนื้อส้มโอ พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้นเนื้อส้มโอมีอาการนิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะส้มโอที่ไม่เคลือบผิวเนื้อส้มโอจะนิ่มมากที่สุด เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ โดยมีค่าคะแนน 1.72 คะแนน ซึ่งหมายถึงเนื้อส้มโอนิ่มมาก ในขณะที่ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนน 3.00 คะแนน ซึ่งหมายถึงเนื้อส้มโอนิ่มเล็กน้อย (ตารางที่ 73)

สำหรับการให้ค่าคะแนนความขมพบว่า พบรสชาติขมเล็กน้อยในช่วงระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งน่าจะเกิดจากตัวผลผลิตเองและไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 74) รวมถึงเมื่อทดสอบการรับประทานไม่พบกลิ่นผิดปกติของส้มโอ (ตารางที่ 75) และค่าคะแนนความชอบโดยรวมพบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นทุกกรรมวิธีมีค่าคะแนนความชอบลดลง (ตารางที่ 76) และเมื่อพิจารณาในแต่ละกรรมวิธีพบว่า ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บรักษานานไม่เกิน 5 สัปดาห์ ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บรักษานานไม่เกิน 4 สัปดาห์ และส้มโอที่ไม่เคลือบผิวเป็นที่ยอมรับเมื่อเก็บรักษานานไม่เกิน 3 สัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสดของผล การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ชฎาภรณ์และคณะ (2561) ที่พบว่า การเคลือบผิวส้มโอพันธุ์ทองดี ด้วยคาร์นูบาความเข้มข้น 25% สามารถช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนัก และการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถชะลออาการข้าวสารของส้มโอได้

คุณภาพทางเคมี เมื่อนำส้มโอมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และค่า pH พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งหมายถึง ส้มโอมีความหวานมากขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นและพบว่าส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่ากรรมวิธีอื่นเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 10.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนส้มโอที่เคลือบด้วยคาร์นูบา 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 10.54 10.66 และ 10.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 77) ส่วนปริมาณวิตามินซีก็เช่นกันที่พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 78) ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้พบว่า ส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงกว่าส้มโอที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ส้มโอที่เคลือบผิวมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ระหว่าง 0.85-0.92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 79) สำหรับค่า pH ของส้มโอพบว่า ในระหว่างการเก็บรักษามีค่า pH ใกล้เคียงกันตลอดอายุการเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ และมีแนวโน้มว่าส้มโอที่เคลือบผิวมีค่า pH ต่ำกว่าส้มโอที่ไม่ผ่านการเคลือบผิว โดยเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยคาร์นูบา 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH 3.99 3.90 และ 3.92 ตามลำดับ ส่วนส้มโอที่ไม่เคลือบผิวมีค่า pH 3.71 (ตารางที่ 80)

ตารางที่ 62 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	3.28	4.63	7.08	9.17	10.63	12.66	7.91 b
carnauba 15%	1.84	3.30	4.61	6.09	6.78	6.91	4.92 a
carnauba 20%	1.46	2.84	3.64	4.99	6.55	6.89	4.39 a
carnauba 25%	1.57	2.83	3.43	4.67	5.95	6.25	4.12 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	2.04 A	3.40 B	4.69 C	6.23 D	7.47 DE	8.18 E	

CV (กรรมวิธี) = 10.5% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 10.2%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 63 ค่าความเงา (GU) ของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	3.32	3.34	3.17	2.67	2.52	2.62	2.16	2.83 b
carnauba 15%	5.31	5.20	5.19	4.60	4.73	4.21	3.97	4.74 a
carnauba 20%	5.41	5.34	5.17	4.67	4.67	4.33	4.02	4.80 a
carnauba 25%	5.54	5.52	5.34	4.80	4.96	4.39	4.14	4.96 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	4.90 A	4.85 A	4.72 A	4.18 B	4.22 B	3.89 BC	3.57 C	

CV (กรรมวิธี) = 9.2% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 10.9%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 64 ปริมาณก๊าซออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์) ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	19.36	18.11	18.57	18.90	18.67	19.25	18.61	18.78 a
carnauba 15%	19.48	14.24	14.75	14.07	14.30	14.77	13.83	15.06 b
carnauba 20%	19.79	11.08	11.70	11.37	10.57	12.00	9.80	12.33 c
carnauba 25%	19.52	7.11	6.77	6.59	7.92	7.13	7.03	8.87 d
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	19.54 A	12.64 B	12.95 B	12.73 B	12.86 B	13.29 B	12.32 B	
CV (กรรมวิธี) = 6.2% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 8.7%								

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 65 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (เปอร์เซ็นต์) ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	1.05	1.11	1.28	1.13	1.28	1.49	1.77	1.30 a
carnauba 15%	1.07	5.75	6.14	6.74	6.27	6.92	6.90	5.68 b
carnauba 20%	1.04	7.38	7.42	7.56	7.26	7.18	7.33	6.45 bc
carnauba 25%	1.05	7.88	7.86	7.79	8.12	8.20	8.24	7.02 c
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	1.05 A	5.53 B	5.68 B	5.81 B	5.73 B	5.95 B	6.06 B	
CV (กรรมวิธี) = 10.6% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 13.8%								

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 66 ค่าความสว่างของสี (L*) ของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	54.87	56.40	56.49	56.61	57.59	57.99	58.44	56.91 a
carnauba 15%	54.72	54.62	56.40	55.80	59.22	58.48	57.36	56.66 a
carnauba 20%	55.72	54.47	56.08	56.73	57.72	58.34	59.09	56.88 a
carnauba 25%	55.79	54.99	53.77	58.77	58.04	59.77	57.72	56.98 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	55.28 D	55.12 D	55.68 CD	56.98 BC	58.14 AB	58.64 A	58.15 AB	

CV (กรรมวิธี) = 5.0% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 3.0 %

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 67 a* ของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	-8.84	-8.94	-8.03	-6.74	-6.56	-6.68	-6.92
carnauba 15%	-9.09	-8.97	-8.79	-9.00	-7.99	-8.63	-8.61
carnauba 20%	-9.22	-9.54	-9.00	-9.69	-8.70	-9.04	-8.80
carnauba 25%	-9.44	-9.78	-9.22	-9.00	-8.83	-8.64	-8.98

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 68 b* ของผลสัมฤทธิ์ของพันธุ์ขนาน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	30.26 a C	33.03 a B	34.17 a B	34.80 a B	37.71 a A	39.19 a A	39.31 a A
carnauba 15%	31.59 a D	30.76 a D	32.68 ab BCD	32.39 a CD	35.92 ab A	35.30 b AB	35.01 b ABC
carnauba 20%	32.40 a A	31.49 a A	32.87 ab A	33.22 a A	33.00 b A	33.04 b A	33.40 b A
carnauba 25%	31.44 a AB	32.63 a AB	30.38 b B	32.30 a AB	33.46 b A	34.00 b A	32.42 b AB

CV (กรรมวิธี) = 7.1% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 4.8%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 69 ความแน่นเนื้อ (นิวตัน) ของผลสัมฤทธิ์ของพันธุ์ขนาน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	15.98	16.39	17.28	17.89	18.43	18.83	19.65	17.78 b
carnauba 15%	15.58	16.14	16.66	16.56	16.91	16.91	17.12	16.55 a
carnauba 20%	15.99	16.21	16.51	16.46	16.72	16.75	16.87	16.50 a
carnauba 25%	16.10	16.20	16.45	16.42	16.66	16.69	16.76	16.47 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	15.91 A	16.34 A	16.73 A	16.83 A	17.18 B	17.70 B	17.60 B	

CV (กรรมวิธี) = 6.2% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 3.6%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 70 ค่าคะแนนความสด (1-5 คะแนน) ของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	4.67 a A	4.00 a B	3.11 b C	3.00 b C	2.33 b D	2.00 c DE	1.78 c E
carnauba 15%	4.67 a A	4.22 a B	3.89 a BC	3.67 a C	3.22 b D	2.67 b E	2.17 b F
carnauba 20%	4.67 a A	4.33 a AB	3.89 a C	4.00 a BC	3.67 a CD	3.44 a D	2.83 a E
carnauba 25%	4.67 a A	4.33 a AB	4.00 a BC	4.00 a BC	3.78 a CD	3.50 a D	3.00 a E

CV (กรรมวิธี) = 6.8% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 6.4%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความสดของผล 1-5 คะแนน คือ 1= เห็นมาก 2= เห็น 3= สด 4= สดปานกลาง 5= สดมาก

ตารางที่ 71 ค่าคะแนนความนิ่ม (1-5 คะแนน) ของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	5.00 a A	4.56 b B	3.89 b C	3.90 b C	3.47 c CD	3.22 c D	2.17 c E
carnauba 15%	5.00 a A	5.00 a A	4.56 a B	4.17 a BC	4.00 b C	3.83 b C	3.17 b D
carnauba 20%	5.00 a A	5.00 a A	4.67 a AB	4.33 a BC	4.40 ab BC	4.17 ab CD	3.83 a D
carnauba 25%	5.00 a A	5.00 a A	5.00 a A	4.56 a A	4.63 a AB	4.48 a B	3.83 a C

CV (กรรมวิธี) = 6.9% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 6.0%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความนิ่มของผลส้มโอ 1-5 คะแนน คือ 1= นิ่มมากที่สุด 2= นิ่มมาก 3= นิ่มปานกลาง 4= นิ่มเล็กน้อย 5= ไม่นิ่ม (ปกติ)

ตารางที่ 72 ค่าคะแนนการเกิดโรค (1-5 คะแนน) ผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 15%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 20%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 25%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

การเกิดโรค 1-5 คะแนน คือ 1=ไม่มีโรค 2=มีโรค 1-20% 3=มีโรค 21-40% 4=มีโรค 41-60% 5=มีโรค มากกว่า 60%

ตารางที่ 73 ค่าคะแนนความนิ่มของเนื้อส้มโอ (1-5 คะแนน) เมื่อเก็บรักษาผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	4.00	3.44	2.89	2.67	2.56	1.67	1.72	2.71 c
carnauba 15%	4.00	3.52	3.22	3.33	2.89	2.67	2.50	3.16 b
carnauba 20%	4.00	3.78	3.33	3.33	3.11	3.11	2.78	3.35 ab
carnauba 25%	4.00	3.78	3.44	3.44	3.33	3.33	3.00	3.48 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	4.00 A	3.63 B	3.22 C	3.19 C	2.97 CD	2.69 DE	2.50 E	

CV (กรรมวิธี) = 8.0% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 11.9%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความนิ่มของเนื้อส้มโอ 1-5 คะแนน คือ 1= เนื้อนิ่ม/แฉะมาก 2= เนื้อนิ่มปานกลาง 3= เนื้อนิ่มเล็กน้อย 4= เนื้อแน่น/กรอบ 5= เนื้อแน่น/กรอบมาก

ตารางที่ 74 ค่าคะแนนความขม (1-5 คะแนน) ของเนื้อส้มโอ เมื่อเก็บรักษาผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	1.2	1.2	1.0	1.2	1.0	1.3	1.1	1.16 a
carnauba 15%	1.2	1.0	1.0	1.2	1.1	1.1	1.1	1.10 a
carnauba 20%	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.1	1.07 a
carnauba 25%	1.2	1.2	1.0	1.2	1.1	1.3	1.1	1.18 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	1.22 AB	1.11 BC	1.00 D	1.17 B	1.06 C	1.25 A	1.10 BC	
CV (กรรมวิธี) = 19.9 % CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 11.9%								

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความขม 1-5 คะแนน คือ 1=ไม่ขม 2=ขมเล็กน้อย 3=ขมปานกลาง 4=ขมมาก 5=ขมมากที่สุด

ตารางที่ 75 ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ (1-2 คะแนน) ของเนื้อส้มโอ เมื่อเก็บรักษาผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 15%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 20%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
carnauba 25%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี

ค่าคะแนนกลิ่นผิดปกติ 1-2 คะแนน คือ 1=ปกติ 2= ผิดปกติ

ตารางที่ 76 ค่าคะแนนความชอบโดยรวม (1-9 คะแนน) ของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	7.89 a A	7.89 a A	7.33 a A	6.56 a B	4.50 c C	4.17 c C	4.17 b C
carnauba 15%	7.56 a A	7.89 a A	7.56 a A	6.83 a B	5.78 b C	4.83 b D	4.17 b D
carnauba 20%	7.78 a AB	7.89 a A	7.11 a BC	7.01 a C	6.83 a C	5.83 a D	4.83 a E
carnauba 25%	7.78 a A	7.78 a A	7.33 a AB	6.78 a BC	6.67 a BC	6.17 a C	4.83 a D

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสมมติ) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ค่าคะแนนความชอบโดยรวม 1-9 คะแนน คือ 1= ไม่ชอบมากที่สุด 2=ไม่ชอบมาก 3= ไม่ชอบเล็กน้อย 4= ไม่ชอบ 5= เฉย ๆ 6= ชอบเล็กน้อย 7= ชอบ 8= ชอบมาก 9= ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 77 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (เปอร์เซ็นต์) ของเนื้อส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	9.60	10.45	10.77	10.93	11.27	11.18	11.60	10.83 a
carnauba 15%	10.18	10.33	10.48	10.63	10.15	11.25	10.77	10.54 b
carnauba 20%	10.13	10.33	10.57	10.70	10.52	11.13	11.23	10.66 ab
carnauba 25%	9.77	10.30	10.47	10.82	10.82	11.05	10.73	10.56 b
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	9.92 D	10.35 C	10.57 BC	10.77 B	10.69 BC	11.15 A	11.08 A	

CV (กรรมวิธี) = 2.7% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 3.7%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสมมติ) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 78 ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร) ของเนื้อส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)							ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
	0	1	2	3	4	5	6	
ไม่เคลือบผิว	44.91	45.56	49.41	49.70	51.22	52.08	56.16	49.86 a
carnauba 15%	48.20	46.35	48.63	50.80	46.14	50.79	52.63	49.08 a
carnauba 20%	48.60	43.49	51.96	50.60	48.27	47.12	48.89	48.42 a
carnauba 25%	46.21	45.86	49.61	50.70	49.29	49.01	49.80	48.64 a
ค่าเฉลี่ยเวลาการเก็บรักษา	46.98 D	45.32 E	49.90 BC	50.45 B	48.73 C	49.75 BC	51.87 A	

CV (กรรมวิธี) = 7.7% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 6.4%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

ตารางที่ 79 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซนต์) ของเนื้อส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	0.80 a D	0.84 a CD	0.96 a B	0.93 a BC	1.04 a B	0.96 a B	1.16 a A
carnauba 15%	0.78 a B	0.80 a AB	0.84 b AB	0.76 b B	0.77 b B	0.90 ab A	0.85 b AB
carnauba 20%	0.77 a AB	0.83 a AB	0.82 b AB	0.81 b AB	0.76 b B	0.81 b AB	0.89 b A
carnauba 25%	0.79 a B	0.79 a B	0.86 b AB	0.81 b AB	0.74 b B	0.77 b B	0.92 b A

CV (กรรมวิธี) = 4.7% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 7.8%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C

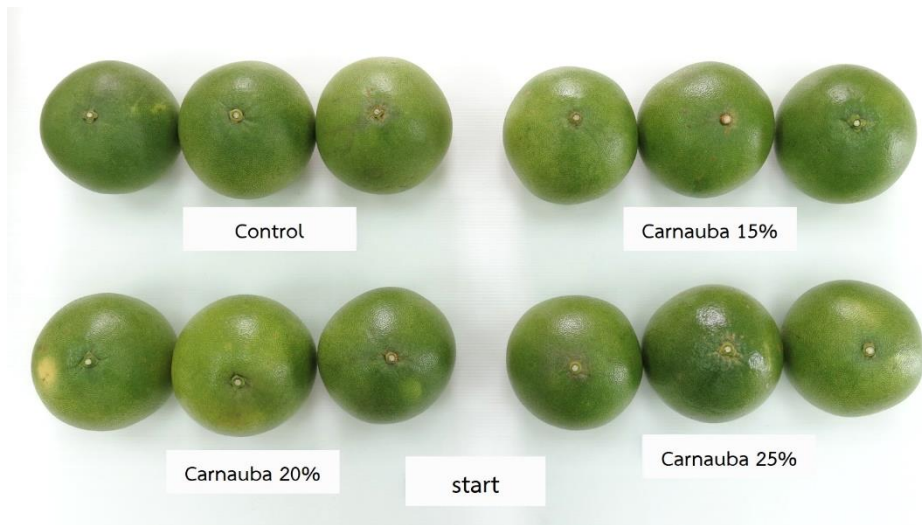
ตารางที่ 80 ค่า pH ของเนื้อส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	1	2	3	4	5	6
ไม่เคลือบผิว	3.85 a A	3.82 a AB	3.82 a AB	3.69 b BC	3.64 b C	3.74 b ABC	3.71 b ABC
carnauba 15%	3.86 a AB	3.89 a AB	3.92 a A	3.91 a AB	3.76 ab BC	3.72 b C	3.99 a A
carnauba 20%	3.91 a A	3.78 a A	3.86 a A	3.81 ab A	3.81 a A	3.91 a A	3.90 a A
carnauba 25%	3.89 a A	3.83 a AB	3.82 a AB	3.67 b C	3.70 b BC	3.91 a A	3.92 a A

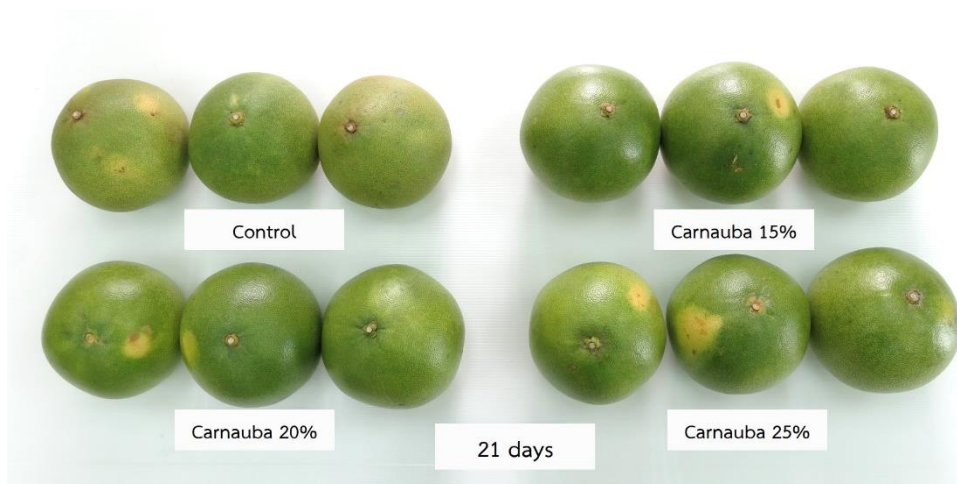
CV (กรรมวิธี) = 0.5% CV (ระยะเวลาการเก็บรักษา) = 2.2%

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี (ด้านสดมภ์) ใช้อักษร a, b, c และความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา (ด้านแถว) ใช้อักษร A, B, C



ภาพที่ 20 ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง



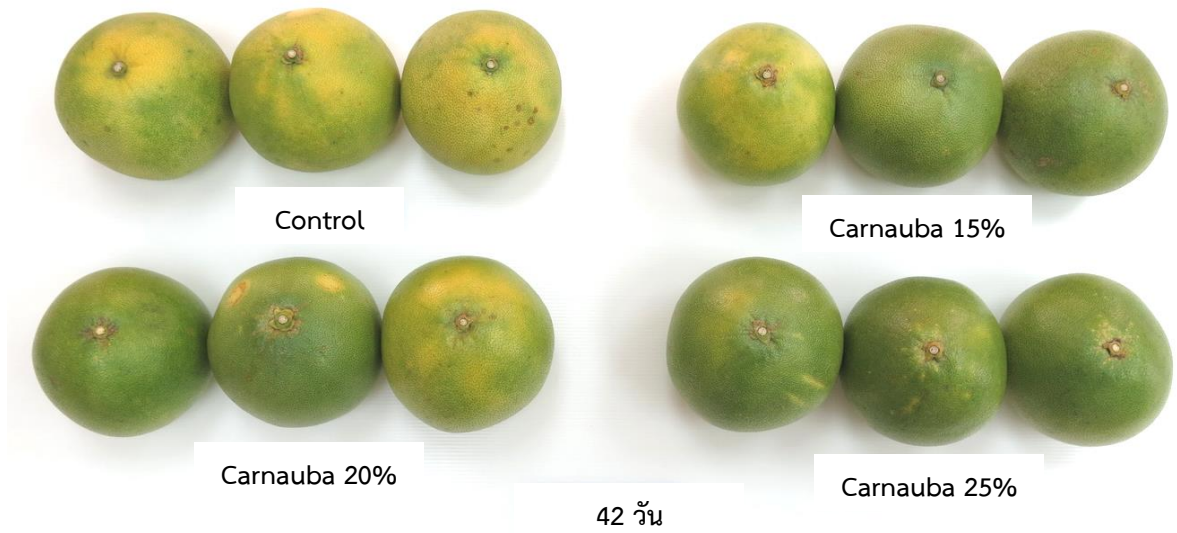
ภาพที่ 21 ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 21 วัน



ภาพที่ 22 ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 28 วัน



ภาพที่ 23 ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 35 วัน



ภาพที่ 24 ส้มโอที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 42 วัน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเคลือบผิวพริกหวานด้วยคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose: CMC) พบว่า การเคลือบผิวพริกหวานด้วย CMC ความเข้มข้น 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักและการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของพริกหวานได้ พริกหวานสีเขียวที่เคลือบผิวด้วย CMC ความเข้มข้น 1.0 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด 24 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับพริกหวานที่ไม่เคลือบผิวที่เก็บรักษาได้นาน 18 วัน ส่วนพริกหวานสีแดงและสีเหลืองพบว่า พริกหวานที่เคลือบผิวสามารถเก็บรักษาได้นาน 24 วัน ในขณะที่พริกหวานที่ไม่เคลือบผิวเก็บรักษาได้นาน 21 วัน

การเคลือบผิวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพมังคุดในระหว่างการเก็บรักษา พบว่า สารเคลือบผิวช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และสีกลีบเลี้ยงของมังคุดเมื่อเปรียบเทียบกับมังคุดที่ไม่เคลือบผิว และช่วยยืดอายุการเก็บรักษามังคุดได้นาน 20 วัน โดยไม่มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับมังคุดที่ไม่เคลือบผิวที่เก็บรักษาได้นาน 16 วัน

ผลของสารเคลือบผิวคาร์นูบาในการยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง พบว่า สารเคลือบผิวคาร์นูบาช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของส้มโอได้ โดยสารเคลือบผิวคาร์นูบาความเข้มข้น 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอได้นาน 35 วัน สารเคลือบผิวคาร์นูบาความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอได้นาน 28 วัน ส่วนส้มโอที่ไม่เคลือบผิวสามารถเก็บรักษาได้นาน 21 วัน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นางานวิจัยมาพัฒนาต่อเพื่อให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสามารถนำไปใช้ได้เชิงพาณิชย์

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณ บริษัท ซินเธค แอ็ดดิทีฟ จำกัด ที่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลและวัตถุดิบในการทำงานวิจัย

12. เอกสารอ้างอิง

กวิศร์ วานิชกุล. 2522. ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวมังคุด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. *สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ชฎาภรณ์ เขยชัยภูมิ ราไพ นามพิลา และสังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2561. ผลของสารเคลือบผิวคาร์นูบาและ

อุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทองดีและมณีอีสานในระหว่างการเก็บรักษา.

ว.วิทย์.เกษตร. 49: 1 (พิเศษ): 342-346.

- นิธิยา รัตนปนนท์. 2547. สารเคลือบผิวที่บริโภคได้. หน้า 179-198. ใน: *เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร*. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปิยพร ร่มแสง มัตติกา ไชยลังกา รังสรรค์ กุณสะนา วิชชากร กันทรัญญ์ อนุวัฒน์ โรจน์สินทรัพย์ และนพพล เล็กสวัสดิ์. 2559. CMC biopolymer. <http://www.agro.cmu.ac.th/absc/data/56/No07.pdf>. (1 มีนาคม 2559).
- สมชาย บุญก่อเกื้อ. 2559. มังคุดผิวมัน มังคุดคุณภาพ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง. https://www.khaosod.co.th/view_newsonline.php?newsid=1469602054. (1 กุมภาพันธ์ 2562).
- ศิริกานต์ ศรีธีรรัตน์ เบญจมาศ รัตนชินกร และปรานค์ทอง กวานห้อง. 2555. ผลของสารเคลือบผิวคาร์นูบาต่อคุณภาพการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร (พิเศษ)*. 42: 205-208.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ปริมาณและมูลค่าส่งออกของมังคุดสดและมังคุดแช่แข็งรวมทั้งประเทศและรายประเทศ ปี พ.ศ. 2541-2558. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562ก. มังคุด: เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ปี 2560. <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/mangosteen60.pdf>. (1 กุมภาพันธ์ 2562).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562ข. สถิติการส่งออกมังคุดสด ตั้งแต่ปี 2560 ถึง 2561. http://impexp.oae.go.th/service/export.php?S_YEAR=2560&E_YEAR=2561&PRODUCT_GROUP=5252&PRODUCT_ID=4988&wf_search=&WF_SEARCH=Y#export (1 กุมภาพันธ์ 2562).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562ค. สถิติการส่งออกส้มโอสด ตั้งแต่ปี 2560 ถึง 2561. http://impexp.oae.go.th/service/export.php?S_YEAR=2560&E_YEAR=2561&PRODUCT_GROUP=5252&PRODUCT_ID=5032&wf_search=&WF_SEARCH=Y#export. (1 กุมภาพันธ์ 2562).
- Amarante, C., N.H. Bank and S. Genesh. 2001. Relationship between character of skin cover of coated pears and permeance to water vapour and gases. *Postharvest Biol. Technol.* 21: 291-230.
- Augustin, M.A. and M.N. Azudin. 1986. Storage of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *ASEAN Food J.* 2: 78-80.
- Bai, J., R.D. Hagenmaier and E.A. Baldwin. 2003. Coating selection for 'Delicious' and other apples. *Postharvest Biol. Technol.* 28: 381-390.
- Biles, C.L., M.M. Wall and K. Blackstone. 1993. Morphological and physiological changes during maturation of New Mexican type peppers. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 118:476-480.
- Baldwin, E.A., J.K. Burns, W. Kazokas, J.K. Brecht, R.D. Hagenmaier, R.J. Bender and E. Pesis. 1999. Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. *Postharvest Biol. Technol.* 17: 215-226.

- Barkai-Golan, R. 1981. An annotated check-list of fungi causing postharvest diseases of fruit and vegetables in Israel. ARO SPEC. PUBL. 194, Volcani Centre, Bet Degan. 36 pp.
- Boonyakiat, D., P. Seehanam and N. Rattanapanone. 2012. Effect of fruit size and coating material on quality of tangerine fruit cv. Sai Nam Phueng. *CMU. J. Nat. Sci.* 11: 213-230.
- Bussel, J., and Kenigsberger, Z. 1975. Packaging green bell peppers in selected permeability films. *J. Food Sci.* 40: 1300–1303.
- Candlish, J.K., L. Gourley and H.P. Lee. 1987. Dietary fiber and starch in some southeast Asian fruit. *J. Food Composition Anal.* 1: 81-84.
- Diaz-Perez, J.C., M.D. Muy-Rangel and A.G. Mascorro. 2007. Fruit size and stage of ripeness affect postharvest water loss in bell pepper fruit (*Capsicum annuum* L.). *J. Sci. Food Agric.* 87: 68-73.
- Dostal, H.C. 1970. The biochemistry and physiology of ripening. *HortSci.* 5: 36-37.
- Exama, A., J. Arul, R.W. Lencki, L.Z. Lee, and C. Toupin. 1993. Suitability of plastic films for modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. *J. Food Sci.* 58(6): 1365-1370.
- Faragher, J.D. and R.L. Brohier, 1984. Anthocyanin accumulation in apple skin during ripening: regulation by ethylene and phenylalanine ammonia-lyase. *Scientia Hort.* 22: 89-96.
- Hagenmaier, R.D. and R.A. Baker. 1993. Reduction in gas exchange of citrus coatings. *J. Agric. Food chem.* 41: 283-287.
- Hagenmaier, R.D. and R.A. Baker. 1994. Wax microemulsions and Emulsions as Citrus Coatings. *J. Agric. Food chem.* 42: 899-902.
- Hagenmaier, R.D. 1998. Wax microemulsions formulations used as fruit coating. *Froc. Fla. State Hort. Soc.* 111: 251-255.
- Hardenburg, R.E., A.E. Watada and C.Y. Wang. 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. pp. 23-25, U.S. Dept. Agric. Handbook No. 66, Washington, DC.
- Hassan, Z.H., Lesmayati, S. Qomariah, R., and Hasbianto, A. (2014). Effects of wax coating applications and storage temperatures on the quality of tangerine citrus (*Citrus reticulata*) var. Siam Banjar. *International Food Research Journal.* 21: 641-648.
- Krumel, K.L. and T.A. Lindsey. 1976. Nonionic cellulose ethers. *Food Technol.* 30: 36-43.
- Otma, E.C. 1989. Controlled atmosphere storage and film wrapping of red bell peppers (*Capsicum annuum* L.). *ActaHort.* 258: 515–521.
- Paull, R.E. 1990. Chilling injury of crops of tropical and subtropical origin. p. 17-36. In: C.Y. Wang (ed.). *Chilling injury of horticultural crops.* CRC Press, Boca Raton, FL.

- Raynal, J., M. Moutounet and J. Souquet. 1989. Intervention of phenolic compounds in plum technology. 1. Changes during drying. *J. Agric. Food Chem.* 37: 1046-1050.
- Sethu, K.M.P., T.N. Prapha and R.N. Tharanathan. 1996. Postharvest biochemical changes associated with the softening phenomenon in *Capsicum annuum* fruits. *Phytochemistry*. 42: 961-966.
- Shahid, M.N., and N.A. Abbasi. 2011. Effect of bee wax coatings on physiological changes in fruits of sweet orange cv. "Blood Red". *Sarhad Journal of Agriculture*. 27: 385-394.
- Shimokawa, K., S. Shimada and K. Yaeo. 1978. Ethylene-enhance chlorophyllase activity during degreening of *Citrus Unshiu* Marc. *Scientia Hortic.* 8: 129-135.
- Tongdee, S.C. and A. Suwanagul. 1989. Postharvest mechanical damage in mangosteen. *ASEAN Food J.* 4(4): 151-155.