

การศึกษาชนิดของสารเคลือบผิวที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางคุณภาพของผลสละ
 Chang in quality of coated wax salak (*Salacca edulis Reinw.*)

นายสำเริง ช่างประเสริฐ^{๑/} นางสาวสุจิตรา แดงนาวงษ์^{๑/} นางสาวปิยะมาศ โสมภีร์^{๑/} นางชมภู จันท์^{๑/}

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของสารเคลือบผิวที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางคุณภาพของผลสละ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของสารเคลือบผิวที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางคุณภาพของผลสละ ดำเนินการในปี ๒๕๕๗-๒๕๕๘ ที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot Desing ประกอบด้วย ๑) Main plot ประกอบด้วย ๕ กรรมวิธี จำนวน ๓ ซ้ำ กรรมวิธีที่ ๑ การเคลือบผิวผลด้วยน้ำกลั่น กรรมวิธีที่ ๒ การเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้น ๐.๕ % กรรมวิธีที่ ๓ การเคลือบผิวผลด้วยสาร CMC เปลือกทุเรียน ความเข้มข้น ๐.๕ % กรรมวิธีที่ ๔ การเคลือบผิวผลด้วยคาร์นูบ้า ความเข้มข้น ๒ % กรรมวิธีที่ ๕ การเคลือบผิวผลด้วยสารเซลแลค ความเข้มข้น ๒๕ % ๒.) Sup plot จำนวนวันที่เก็บรักษา แล้วนำไปเก็บรักษาที่ ๒ อุณหภูมิ ๑๓ ± ๒ °C นาน ๓๐ วัน และ ๒๘ ± ๒ °C นาน ๑๕ วัน พบว่า ๑.) การเคลือบผิวผลแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๑๓ ± ๒ °C นาน ๓๐ วัน สามารถเก็บรักษาผลได้นาน ๒๑ วันโดยที่คุณภาพภายนอกและภายในไม่เปลี่ยนแปลง การเคลือบผิวด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด ส่วนการใช้สารเคลือบผิวสละทุกชนิดไม่ทำให้ของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีความแตกต่างกัน การเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้น ๐.๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีความสว่างของเปลือก ค่าสีแดงของเปลือก ค่าความสว่างของเนื้อ และค่าสีเหลืองของเนื้อดีที่สุด ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย CMC ความเข้มข้น ๐.๕ % มีการสูญเสียวิตามินซีน้อยที่สุด

๒.)การเคลือบผิวสละแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๒๘ ± ๒ °C นาน ๑๕ วัน สามารถเก็บรักษาผลได้นาน ๙ วันโดยที่คุณภาพภายนอกและภายในไม่เปลี่ยนแปลง การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีการลดลงของน้ำหนักสดและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย CMC ความเข้มข้น ๐.๕ % มีค่าลดลงของปริมาณกรดที่ไตเตรทได้น้อยที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีค่าความสว่างเปลือกและค่าสีแดงเปลือกดีที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย CMC ความเข้มข้น ๐.๕ % มีค่าความสว่างของเนื้อ (L*) ดีที่สุด ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % มีค่าสีเหลืองดีที่สุดและมีการสูญเสียวิตามินซีน้อยที่สุด

^{๑/} ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

คำนำ

สละมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zalaccaedutis* อยู่ในวงศ์ Palmae สละเป็นพืชที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศเนื่องจากมีรสชาติที่หอมหวานหรือหวานอมเปรี้ยวและยังมีกลิ่นเฉพาะตัว ประเทศไทยมีการส่งออกผลสละจำหน่ายยังต่างประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น ประเทศพม่า และ ประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับอิมิเรต ปริมาณการส่งออกแม้จะยังมีไม่มากเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ แต่ก็ถือว่าเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจในประเทศไทยและในอนาคตสามารถพัฒนาเพื่อส่งออกได้ เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีลักษณะเฉพาะตัว สำหรับแหล่งปลูกสละที่สำคัญของประเทศไทยอยู่ในจังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด สุราษฎร์ธานี พัทลุง และนราธิวาส โดยมีพื้นที่ปลูกประมาณ ๑๘,๕๒๐ ไร่ ผลผลิตประมาณ ๒๑,๐๐๐ ตัน (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, ๒๕๕๖) ราคาจำหน่ายผลสละสุมาลี ราคาขายปลีกอยู่ที่ ๖๐-๑๒๐ บาทต่อกิโลกรัม ส่วนสละเนืวนางราคาจำหน่ายอยู่ที่ ๓๕ - ๔๐ บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งราคาจะถูกหรือแพงขึ้นอยู่กับช่วงฤดูกาลการผลิต ลักษณะการวางจำหน่ายผลสละในประเทศไทย โดยร้านค้าทั่วไปจะวางจำหน่ายในอุณหภูมิห้อง และจะป้องกันเปลือกแห้งโดยการรดน้ำให้ผลสละเป็นระยะๆ เพื่อลดการระเหยของน้ำในผลสละ แต่วิธีนี้จะมีข้อเสียคือ จะเกิดโรคเน่าในผลสละได้ง่าย ส่วนการเก็บรักษาในห้องเย็นนั้นยังไม่มีการค้าดำเนินการในส่วนของผู้จำหน่ายโดยทั่วไป แต่จะพบในรายที่มีการส่งจำหน่ายไปยังต่างประเทศบ้าง ซึ่งปัญหาที่สำคัญสำหรับผลสละก็คือผลสละมีการเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว เปลือกมีอาการแห้งอย่างรวดเร็วภายใน ๓-๕ วันเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง สาเหตุก็เนื่องจากเปลือกของสละมีลักษณะเป็นเรียงตัวกันเหมือนเกล็ดงู ทำให้มีการเรียกสละอีกชื่อหนึ่งว่า snake fruit ซึ่งการเรียงตัวกันของเปลือกลักษณะแบบเกล็ดงูนี้ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเปลือกเป็นจำนวนมาก ประกอบกับเปลือกมีการเกาะเรียงตัวของเส้นใยภายในเปลือกอย่างหลวมๆทำให้ผลสละมีการคายน้ำออกจากผลได้ง่ายและเร็วกว่าไม้ผลชนิดอื่นๆ เมื่อเก็บรักษาสละที่อุณหภูมิห้อง จึงทำให้เกิดอาการเปลือกผลแห้งและมีการเปลี่ยนสีจากสีแดงสดไปเป็นสีคล้ำถึงดำ ทำให้เปลือกแกะออกจากเนื้อได้ยาก ส่วนสภาพภายในของผลก็จะเกิดสีน้ำตาลหรือสีดำ ส่วนรสชาติของเนื้อจะออกขมและมีกลิ่นของเนื้อที่ผิดปกติไป จากสภาพปัญหาดังกล่าว สละจึงนับว่าเป็นผลไม้ที่มีการเสื่อมสภาพของผลได้ง่าย การศึกษาวิธีการชะลอการเสื่อมของเปลือกและเนื้อของผลสละ โดยการใช้สารเคลือบผิวชนิดต่างๆมาเคลือบผิวสละให้มีการสูญเสียน้ำออกจากผลให้น้อยลงจะทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลสละและสามารถพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบผิวเพื่อใช้ในการส่งออกผลสละได้เป็นอย่างดีในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

๑. ผลสละพันธุ์สุมาลีอายุ ๘ เดือน จากสวนจังหวัดจันทบุรี
๒. ถุงตาข่ายพลาสติกบรรจุสละ
๓. น้ำกลั่น
๔. chitosan
๕. Carboxymethylcellulose from Durian Peels

๖. Carnauba Wax
๗. Shellac
๘. หีองเย็น
๙. เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Minalta
๑๐. เครื่องวัดความหวาน ยี่ห้อ Atago
๑๑. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ยี่ห้อ Mettler Toledo
๑๒. เครื่องชั่งแบบดิจิทัล ยี่ห้อ Ohaus
๑๓. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
๑๔. กรดออกซาลิก (Oxalic acid)
๑๕. สาร ๒,๖ – dichlorophenol indophenols
๑๖. วิตามินซีมาตรฐาน (L (+) ascorbic acid sodium salt)
๑๗. กรดซิตริก ($C_6H_8O_7$)
๑๘. สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน
๑๙. สาร sodium phosphate dibasic anhydrous (Na_2HPO_4)
๒๐. สาร catechol

วิธีการดำเนินการ

๑. การเตรียมตัวอย่าง

เก็บผลสละสุมาลีที่มีอายุ ๘ เดือน จากสวนเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี นำมายังห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี นำมาตัดผลออกจากกระปุกวางไว้ในตะกร้าพลาสติก แล้วนำมาคัดเลือกผลสละที่มีโรคและแมลงออกทำความสะอาดผลที่ผ่านการคัดเลือกแล้วด้วยแปรงปัดเบาๆเอาเศษผงที่ติดที่ผิวผลออก แล้วนำมาเคลือบผิวตามกรรมวิธีโดยเคลือบผิวสละนาน ๕ นาที แล้วนำขึ้นมาวางให้แห้งประมาณ ๑๐ นาที แล้วนำไปบรรจุในถุงตาข่ายพลาสติกน้ำหนัก ๓๐๐ กรัมต่อถุง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 28 ± 2 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 13 ± 2 องศาเซลเซียส สุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทุก ๓ วัน

๒. วิธีการตรวจสอบคุณภาพการเก็บรักษา

๒.๑ การสูญเสียน้ำหนัก ทำการเก็บรักษาซึ่งน้ำหนักก่อนและหลังการเก็บรักษา แล้วนำมาคำนวณการสูญเสียน้ำหนักจากสูตร

$$\text{การสูญเสียน้ำหนัก (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักก่อนเก็บรักษา}} \times 100$$

๒.๒ การวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid, TSS) ด้วยเครื่อง Digital refractometer รุ่น Atago ๑๐ ประเทศญี่ปุ่น

๓.๓ การวิเคราะห์หาปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (Titratable acidity , TA) กรรมวิธีของ Goud (๑๙๗๗) โดยนำน้ำคั้นจากเนื้อสละมาจำนวน ๓ ml แล้วไตเตรทกับสารละลาย NaOH ความเข้มข้น ๐.๑ N

โดยใช้สารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้นร้อยละ ๑ เป็น indicator ไตเตรทจนถึงจุดยุติ เมื่อสารละลายมีสีชมพู

$$\text{กรดที่ไตเตรทได้ (\%)} = \frac{N \text{ Base} \times \text{ml Base} \times \text{mcq wt citric acid} \times 100}{\text{ml sample}}$$

$$\text{mcq wt citric acid} = 0.064$$

$$N \text{ Base} = \text{นอร์มอลของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์} \ 0.1$$

$$\text{ml Base} = \text{ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ml) ที่จุดยุติ}$$

$$\text{ml sample} = \text{ปริมาณตัวอย่างที่ใช้ (ml)}$$

๓.๔ การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี

การเตรียมตัวอย่าง นำเนื้อสละมาปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นชั่งเนื้อสละ ๑๐ กรัม เติมด้วยสารละลายกรดออกซาลิกแล้วปรับปริมาตรให้เป็น ๑๐๐ มิลลิลิตร ใน volumetric flask แลวกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.๑

วิธีวิเคราะห์

ปิเปตสารละลายที่กรองได้มา ๑๐ มิลลิลิตร แล้วจึงนำไปไทเทรตกับสารละลาย ๒,๖-dichlorophenol-indophenol ความเข้มข้น ๐.๐๔ เปอร์เซนต์ จนถึงจุดยุติ ซึ่งได้สารละลายมีสีชมพูที่คงตัวนานประมาณ ๑๕ วินาที แล้วคำนวณหากรดแอสคอร์บิก โดยใช้ปริมาตร ๒,๖-dichlorophenol-indophenol ที่ใช้กับสารตัวอย่าง เปรียบเทียบกับปริมาตร ๒,๖-dichlorophenol-indophenol ที่ใช้กับสารละลายกรดแอสคอร์บิกมาตรฐาน และหาปริมาณวิตามินซีของตัวอย่างต่อ ๑๐๐ กรัม ของน้ำหนักสดโดยเทียบกับค่ามาตรฐาน ตามสูตรการคำนวณ (ศรียานต์และคณะ, ๒๕๕๖)

๒. แผนการทดลอง Experimental design)

วางแผนการทดลองแบบ Split plot Design RCB

การทดลอง ๑. เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ ๑๓±๒ องศาเซลเซียส

๑. Main plot ประกอบด้วย ๕ กรรมวิธี จำนวน ๓ ซ้ำ

กรรมวิธีที่ ๑ เคลือบด้วยน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ ๒ เคลือบด้วยโคโคซานความเข้มข้น ๐.๕ %

กรรมวิธีที่ ๓ เคลือบด้วยสาร CMC เปลือกทุเรียน ความเข้มข้น ๐.๕ %

กรรมวิธีที่ ๔ เคลือบสารคาร์บูน่า ความเข้มข้น ๒ %

กรรมวิธีที่ ๕ เคลือบสารเซลแลค ความเข้มข้น ๒๕ %

๒. Sup plot วันที่เก็บรักษา ๐ , ๓ , ๖ , ๙ , ๑๒ , ๑๕ , ๑๘ , ๒๑ , ๒๔ , ๒๗ , ๓๐ วัน

การทดลองที่ ๒. เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ๒๘±๒ องศาเซลเซียส

๑. Main plot ประกอบด้วย ๕ กรรมวิธี จำนวน ๓ ซ้ำ

กรรมวิธีที่ ๑ เคลือบด้วยน้ำกลั่น

- กรรมวิธีที่ ๒ เคลือบด้วยไคโตซานความเข้มข้น ๐.๕ %
 กรรมวิธีที่ ๓ เคลือบด้วยสาร CMC เปลือกทุเรียน ความเข้มข้น ๐.๕ %
 กรรมวิธีที่ ๔ เคลือบสารคาร์นูบ้า ความเข้มข้น ๒ %
 กรรมวิธีที่ ๕ เคลือบสารเซลแลค ความเข้มข้น ๒๕ %

๒. Sup plot วันที่เก็บรักษา ๐ , ๓ , ๖ , ๙ , ๑๒ , ๑๕ วัน

๓. การบันทึกข้อมูล

๑. การสูญเสียน้ำหนัก
๒. การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก ค่า L^* และค่า a^*
๓. การเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อ ค่า L^* และค่า b^*
๔. ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solid: TSS)
๕. ค่าปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตรเตรทได้ (Total tritrateable acidity: TA)
๖. ปริมาณวิตามินซี

๔. เวลาและสถานที่

ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ระยะเวลา ๑ ตุลาคม ๒๕๕๖ – ๓๐ กันยายน ๒๕๕๘

ผลการทดลองและวิจารณ์

๑. การศึกษาชนิดของสารเคลือบผิวที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางคุณภาพของผลสละที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C

๑.๑ การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของสละการเคลือบผิวผลด้วย distilled water เคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % เคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % เคลือบผิวผลด้วย Carnauba Wax ความเข้มข้น ๕ % และเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % มีค่าในวันที่ ๓ เท่ากับ ๖.๑๙๕ % ๘.๐๕๕ % ๗.๐๓๒ % ๐.๗๙๑ % และ ๖.๑๘๒ % ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นในวันที่ ๒๑ มีค่าเท่ากับ ๑๗.๙๘๙ % ๒๑.๙๗๑ % ๒๑.๕๖๒ % ๑๔.๔๖๘ % และ ๒๑.๐๔๐ % ตามลำดับ โดยการเคลือบผิวผลด้วย Carnauba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (ภาพที่ ๑)

๑.๒. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด(TSS)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnauba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C นาน ๓๐ วัน พบว่า สามารถเก็บรักษาสละได้นาน ๒๑ วัน โดยที่คุณภาพของสละไม่

มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งในวันที่ ๒๒ ถึง ๓๐ ของการเก็บรักษา ผลสละจะมีสีเปลือกคล้ำ เนื้อมีสีดำคล้ำฉ่ำน้ำ รสชาติของเนื้อจะจืด และกลิ่นอัลกอฮอล์ ส่วนค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๒๑) การเคลือบผิวผลด้วยน้ำกลั่นและการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % มีค่าเปอร์เซ็นต์ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เพิ่มขึ้นเท่ากับ + ๕.๑๔๒ และ +๑.๐๐๘ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีค่าลดลงเท่ากับ ๕.๖๐๖ , ๑.๙๑๑ และ ๓.๕๗๕ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เก็บรักษา (ค่าเฉลี่ยวัน B) ปริมาณค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง ๑๕.๕๐๗-๑๖.๔๔๐ Brix และค่าเฉลี่ยของสารเคลือบผิวผลแต่ละชนิด (เฉลี่ยสารเคลือบ A) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง ๑๕.๖๘๘ - ๑๖.๓๐๔ Brix (ตารางที่๑) โดยที่ชนิดของสารเคลือบผิวผลและจำนวนวันที่เก็บรักษาไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อกันทำให้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

๑.๓.ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่าเมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๒๑) การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้มีค่าลดลงมากที่สุดเท่ากับ ๓๘.๗๑๐ , ๓๘.๔๔๐ และ ๓๕.๘๕๔ เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีเปอร์เซ็นต์ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ลดน้อยลงที่สุด มีค่าเท่ากับ ๓๑.๐๐๘ , ๓๔.๒๑๑ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเก็บรักษาไว้นาน ๑๕-๑๘ วันโดยปริมาณกรดที่ไทเตรทได้มีค่าระหว่าง ๐.๓๐๘-๐.๓๒๓ % (ตารางที่๒) โดยที่สารเคลือบผิวผลมีปฏิสัมพันธ์กับจำนวนวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

๑.๔ ความสว่างของเปลือก(L*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่าเมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๒๑) การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % ผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water และการเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % เปอร์เซ็นต์ความสว่างของเปลือกจะลดลงมากที่สุดเท่ากับ ๘.๖๕๙ , ๘.๘๔๙ , ๗.๒๒๒ และ ๕.๗๙๑ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % เปอร์เซ็นต์ความ

สว่างของเปลือกจะมีค่าลดลงน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ ๓.๑๑๑ เเปอร์เซ็นต์ ส่วนวันที่เก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษา สละไว้ ๑๕ - ๒๑ วัน ค่าความสว่างของสีเนื้อจะลดลงจาก ๓๗.๑๗๓ เหลือ ๓๕.๔๓๓ เเปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ ๓) โดย ที่ชนิดของสารเคลือบผิวผลมีปฏิสัมพันธ์กับจำนวนวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทาง สถิติ

๑.๕ สีแดงของเปลือก (a*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๒๑) การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water และการเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % มีเปอร์เซ็นต์สีแดงของเปลือกลดลงมากที่สุด มีค่าเท่ากับ ๓๔.๖๑๖ , ๒๘.๕๔๘ , ๒๗.๕๕๖ และ ๒๓.๑๓๕ เเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % เเปอร์เซ็นต์สีแดงของเปลือกลดน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ ๑๖.๕๔๕ เเปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาที่ ๑๕ - ๑๘ วัน ค่าเฉลี่ยสีแดงเปลือกจะ ลดลงจาก ๒๓.๗๒๗ เหลือ ๒๑.๙๘๐ (ตารางที่๔) โดยชนิดของสารเคลือบผิวมีปฏิสัมพันธ์กับวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๖ ความสว่างของเนื้อ (L*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๒๑) การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % มีค่าความสว่างของเนื้อลดลงมากที่สุด มีค่าเท่ากับ ๙.๖๖๗ , ๘.๖๒๒ , ๘.๖๐๕ และ ๘.๑๔๗ เเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีค่าความสว่างของเนื้อน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ ๖.๙๒๗ เเปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาที่ ๐-๒๑ วัน ค่าเฉลี่ยความสว่างของเนื้อจะ ลดลงจาก ๖๙.๑๓๓ เหลือ ๖๓.๓๙๓ (ตารางที่๕) โดยสารเคลือบผิวแต่ละชนิดมีปฏิสัมพันธ์กับวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๗ สีเหลืองของเนื้อ (b*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่

๒๑) การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของสีเหลืองมากที่สุดมีค่าเท่ากับ ๑๗.๘๒๔ , ๑๖.๙๕๖ และ ๑๒.๓๓๕ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าสีเหลืองของเนื้อมากที่สุดมีค่าเท่ากับ ๐.๐๙๗ และ ๑.๖๒๒ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเก็บรักษาที่ ๐-๙ วันมีค่าสีเหลืองของเนื้อมากที่สุดมีค่าระหว่าง ๓๕.๕๗๓ - ๓๖.๐๑๓ และลดลงในวันที่ ๑๒-๒๑ จาก ๓๒.๘๓๓ เหลือ ๓๒.๕๗๓ (ตารางที่ ๖) โดยชนิดของสารเคลือบผิวมีปฏิสัมพันธ์กับวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๘ ปริมาณวิตามินซี

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า (ตารางที่ ๗) เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๒๑) การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียวิตามินซีมากที่สุด มีค่าเท่ากับ ๔๗.๒๓๖ , ๔๓.๔๓๗ , ๓๑.๔๒๖ และ ๓๐.๗๒๒ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียวิตามินซีน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ ๒๐.๗๒๒ เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษา ๑๕ วันให้ปริมาณวิตามินซีสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ ๕.๐๔๓ (ตารางที่ ๗) โดยชนิดของสารเคลือบผิวมีปฏิสัมพันธ์กับวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. การศึกษาชนิดของสารเคลือบผิวที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางคุณภาพของผลสละ

ที่อุณหภูมิ ๒๘ ± ๒ °C

๒.๑ การสูญเสียน้ำหนัก

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๒๘ ± ๒ °C นาน ๑๕ วัน พบว่า ผลสละสามารถเก็บรักษาสดได้นาน ๙ วัน โดยที่คุณภาพของสละไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งในวันที่ ๑๐ ถึง ๑๕ ของการเก็บรักษา ผลสละจะมีสีเปลือกคล้ำและแห้งติดเนื้อไม่สามารถเปลือกออกจากเนื้อได้ เนื้อมีสีดำและแห้ง มีการสูญเสียน้ำหนักในวันที่ ๓ มีค่าเท่ากับ ๖.๓๓๐ % ๕.๖๔๐ % ๖.๕๘๐ % ๓.๒๑๒ % และ ๖.๑๒๑ % ตามลำดับ และในวันที่ ๙ สูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น ๑๗.๐๕๑ % ๑๙.๐๕๐ % ๑๖.๕๘๙ % ๑๑.๙๕๑ % และ ๑๗.๐๖๕ % ตามลำดับ โดยที่การเคลือบผิวด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (ภาพที่ ๒)

๒.๒ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด(TSS)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnauba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๙) การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมากที่สุด มีค่าเท่ากับ ๑๔.๕๐๘ ๘.๙๔๗ ๔.๕๒๕ และ ๒.๒๒๘ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carnauba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ ๐.๖๓๑ เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาที่ ๐ และ ๓ วัน ให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดและจะลดลงในวันที่ ๖ และ ๙ ของวันที่เก็บรักษา (ตารางที่ ๘) ชนิดของสารเคลือบผิวมีปฏิสัมพันธ์กับวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๓. ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnauba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่ ๙) การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water และการเคลือบผิวผลด้วย Carnauba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีเปอร์เซ็นต์ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ลดลงมากที่สุด มีค่าเท่ากับ ๔๒.๓๓๓ , ๒๗.๓๓๔ , ๒๓.๐๕๕ และ ๑๗.๔๙๒ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % มีเปอร์เซ็นต์ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ลดลงน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ ๙.๓๔๑ เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาในวันที่ ๙ การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % ให้ค่าปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ดีที่สุด (ตารางที่ ๙) ชนิดของสารเคลือบผิวมีปฏิสัมพันธ์กับวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๔ ความสว่างของเปลือกสละ(L*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิว

ผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา(วันที่๐)และวันที่เก็บรักษา(วันที่๙) การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % มีเปอร์เซ็นต์ความสว่างของเปลือกลดลงมากที่สุด มีค่าเท่ากับ ๖.๑๑๐ , ๓.๕๕๕ , ๑.๒๑๗ และ ๑.๐๐๔ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีเปอร์เซ็นต์ความสว่างของเปลือกลดลงน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ ๐.๗๔๐ เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาในวันที่ ๖ ความสว่างของเปลือกไม่ต่างกับวันที่ ๐ แต่แตกต่างกับวันที่ ๙ (ตารางที่ ๑๐) ชนิดของสารเคลือบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่วันที่เก็บรักษามีความแตกต่างกันทางสถิติ

๒.๕ สีแดงของเปลือก(a*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่๙) การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของสีแดงเปลือกมากที่สุด ๓๙.๗๔๖ , ๓๔.๗๐๒ , ๓๒.๖๑๑ และ ๑๘.๓๓๕ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของสีแดงเปลือกน้อยที่สุด ๑๐.๖๒ เปอร์เซ็นต์ และให้สีแดงดีที่สุดถึงวันที่ ๙ (ตารางที่ ๑๑) ชนิดของสารเคลือบผิวมีปฏิสัมพันธ์กับวันที่เก็บรักษาทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

๒.๖ ความสว่างของเนื้อ(L*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่าเมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่๙) การเคลือบด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % มีค่าลดลงมากที่สุดเท่ากับ ๑๐.๑๗๑ ๖.๙๓๘ ๕.๓๗๕ และ ๕.๐๖๐ เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเคลือบผิวผลด้วย CMC ความเข้มข้น ๐.๕ % มีค่าลดลงน้อยที่สุดเท่ากับ ๔.๒๐๔ % การเก็บรักษา วันที่ ๓ และ วันที่ ๖ , ๙ มีความแตกต่างกันทางสถิติกัน (ตารางที่ ๑๒)

๒.๗ สีเหลืองของเนื้อ (b*)

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่าเมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่๙) การเคลือบด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % มีเปอร์เซ็นต์สีเหลืองของเนื้อลดลงมากที่สุดเท่ากับ ๑๙.๒๗๐ , ๑๘.๑๕๐ , ๑๑.๕๓๒ และ ๘.๘๙๒ เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเคลือบด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การ มีค่าลดลงน้อยที่สุดเท่ากับ ๓.๙๙๓ % การเก็บรักษาวันที่ ๖ ให้คุณภาพของสีเหลืองของเนื้อดีที่สุด (ตารางที่๑๓) โดยวันที่เก็บรักษามีความแตกต่างทางสถิติ

๒.๘ ปริมาณวิตามินซี

การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % พบว่า เมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างก่อนวันที่เก็บรักษา (วันที่๐) และวันที่เก็บรักษา (วันที่๙) การเคลือบด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % การเคลือบผิวผลด้วย distilled water การเคลือบผิวผลด้วย Shellac ความเข้มข้น ๒๕ % มีเปอร์เซ็นต์วิตามินซีลดลงมากที่สุดเท่ากับ ๒๒.๓๘๕ , ๑๗.๗๒๗ และ ๑๓.๔๕๙ เปอร์เซ็นต์ ๒๒.๓๘๕ % การเคลือบด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % มีเปอร์เซ็นต์วิตามินซีลดลงน้อยที่สุดเท่ากับ ๐.๑๓๖ และ ๓.๖๕๗ เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่๑๔)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

๑. การเคลือบผิวผลแล้วนำไปเก็บรักษาสละที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C นาน ๓๐ วัน สามารถเก็บรักษาสละได้นาน ๒๑ วันโดยที่คุณภาพภายนอกและภายในไม่เปลี่ยนแปลง การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีการสูญเสียน้ำหนักและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) น้อยที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) ความเข้มข้น ๐.๕ % และการเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีปริมาณของกรดที่ไทเตรทได้ (TA) ลดลงน้อยที่สุด ส่วนค่าความสว่างของเปลือก (L*) ค่าสีแดงของเปลือก (a*) ค่าความสว่างของเนื้อ (L*) และค่าสีเหลือง (b*) ดีที่สุด ส่วนการเคลือบด้วย CMC ความเข้มข้น ๐.๕ % มีการสูญเสียวิตามินซีน้อยที่สุด

๒. การเคลือบผิวผลแล้วนำไปเก็บรักษาสละที่อุณหภูมิ 18 ± 2 °C นาน ๑๕ วัน สามารถเก็บรักษาสละได้นาน ๙ วันโดยที่คุณภาพภายนอกและภายในไม่เปลี่ยนแปลง การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีการลดลงของน้ำหนักสดและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) น้อยที่สุด การเคลือบ

ผิวผลด้วย CMC ความเข้มข้น ๐.๕ % มีค่าลดลงของปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TA) น้อยที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย Carnuba Wax ความเข้มข้น ๕ % มีค่าความสว่างเปลือก(L*) และค่าสีแดงเปลือก (a*) ลดลงน้อยที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย CMC ความเข้มข้น ๐.๕ % มีค่าความสว่างของเนื้อ (L*) ลดลงน้อยที่สุด การเคลือบผิวผลด้วย chitosan ความเข้มข้น ๐.๕ % มีค่าสีเหลือง (b *) ต่ำที่สุดและมีการสูญเสียวิตามินซีน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

สารเคลือบผิวที่สามารถที่ใช้ได้ดีในการเคลือบผิวผลไม้ผลชนิดอื่น เช่น ส้ม มะม่วง มังคุด ฯลฯ แต่จากการทดลองนี้จะพบว่าคุณภาพภายนอกและภายในของสละนั้นจะมีความแปรปรวนสูงเนื่องจากสรีระวิทยาของผลสละไม่เหมือนกับผลไม้ชนิดอื่นๆ เนื่องจากเปลือกสละจะมีช่องว่างของเปลือกและช่องว่างระหว่างเนื้อและเปลือกมาก เนื้อประกอบไปด้วยน้ำถึง ๘๐ เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้มีอัตราการหายใจและสูญเสียน้ำในผลค่อนข้างสูง เนื่องจากผู้ทำทดลองได้ใช้ความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่ใช้ได้ดีในผลไม้ชนิดอื่น ซึ่งทำให้ความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่ใช้อาจไม่มีความเข้มข้นที่เหมาะสม จึงทำให้การเก็บรักษามีระยะเวลาที่สั้นเกินไป การทดลองในระยะต่อไปควรศึกษาความเข้มข้นของสารที่เคลือบผิวที่เหมาะสมและการออกแบบบรรจุภัณฑ์ควบคู่กันไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้ประกอบการที่ส่งออกสละไปจำหน่าย ร้านจำหน่ายสละในจังหวัดจันทบุรี ได้มีวิธีการรักษาคุณภาพสละหลังเก็บเกี่ยวให้นานขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณศิริพร เต็งรัง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่อนุเคราะห์สาร Carboxymethylcellulose from Durian Peels (CMC) และ ดร.อภิตา บุญศิริ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ที่อนุเคราะห์สาร Shellac ๒๕ % ในการทำการทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มมาตรฐานพืชและผลิตภัณฑ์ สำนักกำหนดมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.

มาตรฐานสินค้าเกษตร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.acfs.go.th> (วันที่ค้นข้อมูล : ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๖).

ชัยรัตน์ นันทภัทร์, ดวงพร สาระมาศ และอนรรตี วิทยาปัญญาพันธ์. (๒๕๕๓). การเคลือบผิวมังคุดด้วยไคโตซาน.

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://fic.nfi.or.th> (วันที่ค้นข้อมูล : ๒๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๖).

พิมพ์ใจ สีหะนาม และदनัย บุญเกียรติ. ผลของการเคลือบผิวด้วยไคโตซานต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของ

ผลสตรอบเบอร์พันธุ์พระราชทาน ๗๒. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.phtnet.org> (วันที่ค้นข้อมูล : ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๖).

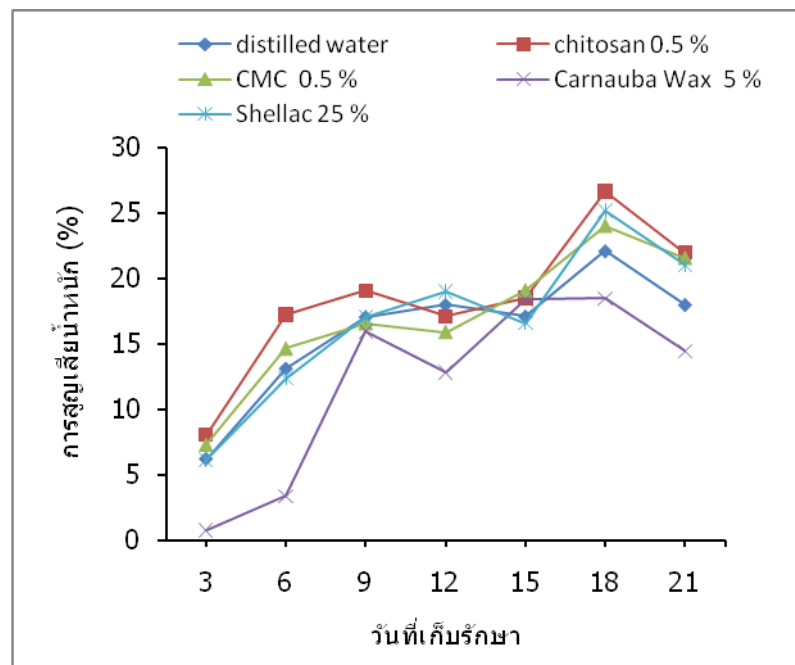
วรรณมณฑน์ ชาญจารุจิตร, อนุวัตร แจ้งชัด และกมลวรรณ แจ้งชัด. ๒๕๕๒. ผลของสารเคลือบผิวต่อคุณภาพการ

เก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://kucon.lib.ku.ac.th>
(วันที่ค้นข้อมูล : ๑๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗).

อภิธา บุญศิริ และคณะ. สารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ผลไม้คงความสด
เน่าเสีย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.rdi.ku.ac.th> (วันที่ค้นข้อมูล : ๒๖ พฤศจิกายน
๒๕๕๖).

AOAC. ๒๐๐๐. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. EUA.

ภาคผนวก



ภาพที่ ๑ การสูญเสียน้ำหนักของผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C

ตารางที่ ๑ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ของผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C

วันที่เก็บรักษา	ชนิดของสารเคลือบ					เฉลี่ยวัน
	distilled water	chitosan ๐.๕ %	CMC ๐.๕ %	Carnauba Wax ๕ %	Shellac ๒๕ %	
๐	๑๖.๒๐๐	๑๗.๒๓๓	๑๖.๗๖๗	๑๕.๘๓๓	๑๖.๑๖๗	๑๖.๔๔๐ a
๓	๑๗.๐๐๐	๑๖.๕๓๓	๑๕.๔๖๗	๑๖.๔๖๗	๑๖.๔๖๗	๑๖.๓๘๗ a
๖	๑๕.๘๐๐	๑๕.๓๓๓	๑๗.๑๓๓	๑๕.๕๓๓	๑๕.๙๓๓	๑๕.๙๔๗ a
๙	๑๕.๖๐๐	๑๖.๓๓๓	๑๖.๖๖๗	๑๕.๑๓๓	๑๕.๗๓๓	๑๕.๘๙๓ a
๑๒	๑๖.๔๐๐	๑๖.๓๓๓	๑๕.๙๓๓	๑๖.๖๖๗	๑๕.๘๖๗	๑๖.๒๔๐ a
๑๕	๑๖.๖๖๗	๑๕.๖๐๐	๑๕.๖๐๐	๑๕.๗๓๓	๑๖.๘๐๐	๑๖.๐๘๐ a
๑๘	๑๕.๗๓๓	๑๕.๖๖๗	๑๕.๗๓๓	๑๔.๘๖๗	๑๕.๕๓๓	๑๕.๕๐๗ a
๒๑	๑๗.๐๓๓	๑๖.๒๖๗	๑๕.๘๖๗	๑๕.๒๖๗	๑๖.๓๓๓	๑๖.๑๕๓ a
เฉลี่ย (สารเคลือบ)	๑๖.๓๐๔	๑๖.๑๖๓	๑๖.๑๔๖ a	๑๕.๖๘๘ a	๑๖.๑๐๔ a	๑๖.๐๘๑
	a	a				
% ลดลง (+-)	+๕.๑๔๒	๕.๖๐๖	๑.๙๑๑	๓.๕๗๕	๑.๐๐๘	

CV (a) = ๔.๒ % CV (b) = ๗.๐ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๒ ปริมาณกรดที่ไทเตรตได้ (TA) ของผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C

วันที่เก็บรักษา	ชนิดสารเคลือบ					เฉลี่ย วัน
	distilled water	chitosan ๐.๕ %	CMC ๐.๕ %	Carnauba Wax ๕ %	Shellac ๒๕ %	
๐	๐.๔๐๓ a	๐.๔๖๓ a	๐.๓๘๗ a	๐.๓๘๐ a	๐.๔๕๐ a	๐.๔๑๐
๓	๐.๓๒๗ b	๐.๓๔๐ b	๐.๓๒๐ abc	๐.๓๖๐ ab	๐.๓๓๗ bc	๐.๓๓๗
๖	๐.๓๔๗ ab	๐.๔๕๐ a	๐.๓๓๓ abc	๐.๓๓๓ ab	๐.๓๗๐ b	๐.๓๖๗
๙	๐.๓๐๗ bc	๐.๒๗๐ c	๐.๓๒๗ abc	๐.๓๓๓ ab	๐.๓๑๓ bc	๐.๓๑๐
๑๒	๐.๓๒๐ b	๐.๓๔๗ b	๐.๓๐๗ bc	๐.๓๕๐ ab	๐.๓๓๓ bc	๐.๓๓๑
๑๕	๐.๓๒๐ b	๐.๓๒๗ bc	๐.๓๕๓ ab	๐.๓๓๓ ab	๐.๓๑๐ bc	๐.๓๒๘
๑๘	๐.๒๘๗ bc	๐.๒๖๗ c	๐.๓๑๗ bc	๐.๒๙๓ bc	๐.๒๘๗ c	๐.๒๙๐
๒๑	๐.๒๔๗ c	๐.๒๙๗ bc	๐.๒๖๗ c	๐.๒๕๐ c	๐.๒๗๗ c	๐.๒๗๘
เฉลี่ย (สาร เคลือบ)	๐.๓๒๐	๐.๓๔๕	๐.๓๒๖	๐.๓๒๙	๐.๓๓๕	๐.๓๓๑
% ลดลง (+ -)	๓๘.๗๑๐	๓๕.๘๕๔	๓๑.๐๐๘	๓๔.๒๑๑	๓๘.๔๔๐	

CV (a) = ๑๑.๑๘ % CV (b) = ๑๑.๑๕ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๓ ความสว่างของเปลือก(L*) สละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๑๓ ± ๒ °C

ชนิดของสารเคลือบ						
วันที่เก็บรักษา	distilled water	chitosan ๐.๕ %	CMC ๐.๕ %	Carnauba Wax ๕ %	Shellac ๒๕ %	เฉลี่ยวัน
๐	๓๙.๗๐๐	๓๙.๑๓๓	๓๙.๒๖๗	๓๕.๘๓๓	๓๗.๗๐๐	๓๘.๒๖๗ a
๓	๓๒.๙๖๗	๓๓.๑๖๗	๓๕.๑๓๓	๓๔.๐๖๗	๓๔.๒๖๗	๓๓.๙๒๐ d
๖	๓๕.๗๐๐	๓๒.๓๐๐	๓๕.๐๐๐	๓๒.๙๐๐	๓๒.๗๓๓	๓๓.๗๒๗ d
๙	๓๓.๙๖๗	๓๓.๖๐๐	๓๓.๖๖๗	๓๓.๑๖๗	๓๓.๔๓๓	๓๓.๕๖๗ d
๑๒	๓๕.๖๐๐	๓๓.๖๖๗	๓๔.๐๐๐	๓๓.๔๐๐	๓๗.๗๓๓	๓๔.๘๘๐ cd
๑๕	๓๘.๗๓๓	๓๘.๕๓๓	๓๗.๔๐๐	๓๕.๕๓๓	๓๕.๖๖๗	๓๗.๑๗๓ ab
๑๘	๓๗.๔๐๐	๓๗.๗๖๗	๓๗.๗๓๓	๓๔.๗๖๗	๓๗.๕๓๓	๓๗.๐๔๐ ab
๒๑	๓๖.๘๓๓	๓๖.๘๖๗	๓๕.๘๖๗	๓๓.๑๐๐	๓๔.๕๐๐	๓๕.๔๓๓ bc
เฉลี่ย (สารเคลือบ)	๓๖.๓๖๓ a	๓๕.๖๒๙ a	๓๖.๐๐๘ a	๓๔.๐๙๖ b	๓๕.๔๔๖ a	๓๕.๕๐๘
% การลดลง(+ -)	๗.๒๒๒	๕.๗๙๑	๘.๖๕๙	๓.๑๑๑	๘.๘๔๙	-
CV (a) = ๕.๒ %	CV (b) = ๖.๑ %					

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๔ สีแดงของเปลือก (a*) ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๑๓ ± ๒ °C

วันที่เก็บรักษา	ชนิดของสารเคลือบ					เฉลี่ยวัน
	distilled water	chitosan ๐.๕ %	CMC ๐.๕ %	Carnauba Wax ๕ %	Shellac ๒๕ %	
๐	๒๗.๗๐๐	๒๖.๘๐๐	๒๘.๖๐๐	๒๗.๐๐๐	๒๗.๙๖๗	๒๗.๖๑๓ a
๓	๒๘.๑๐๐	๒๘.๗๖๗	๒๙.๑๐๐	๓๑.๗๓๓	๒๙.๔๐๐	๒๙.๔๒๐ a
๖	๒๗.๒๐๐	๒๗.๑๖๗	๒๕.๗๐๐	๓๑.๕๐๐	๒๘.๗๐๐	๒๘.๐๕๓ a
๙	๒๒.๓๐๐	๒๒.๐๖๗	๒๒.๔๐๐	๓๒.๒๖๗	๒๖.๔๓๓	๒๕.๐๙๓ b
๑๒	๒๑.๙๐๐	๒๓.๗๓๓	๒๒.๕๐๐	๒๘.๒๐๐	๒๖.๖๖๗	๒๔.๖๐๐ b
๑๕	๒๓.๖๓๓	๒๒.๖๖๗	๒๒.๐๓๓	๒๙.๙๓๓	๒๐.๓๖๗	๒๓.๗๒๗ bc
๑๘	๑๙.๖๓๓	๒๒.๓๓๓	๑๘.๘๐๐	๒๘.๒๓๓	๒๐.๙๐๐	๒๑.๙๘๐ cd
๒๑	๒๐.๐๖๗	๒๐.๖๐๐	๑๘.๗๐๐	๒๒.๕๓๓	๑๙.๔๓๓	๒๐.๒๖๗ d
เฉลี่ย (สารเคลือบ)	๒๓.๘๑๗ bc	๒๔.๒๖๗bc	๒๓.๔๗๙c	๒๘.๙๒๕a	๒๔.๙๘๓b	๒๕.๐๙๔
% ลดลง(+ -)	๒๗.๕๕๖	๒๓.๑๓๕	๓๔.๖๑๖	๑๖.๕๔๕	๒๘.๕๔๘	-

CV (a) = ๘.๔ % CV (b) = ๑๐.๒ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๕ ความสว่างของเนื้อ(L*) ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๑๓ ± ๒ °C

วันที่เก็บรักษา	ชนิดของสารเคลือบ					เฉลี่ยวัน
	distilled water	chitosan ๐.๕ %	CMC ๐.๕ %	Carnauba Wax ๕ %	Shellac ๒๕ %	
๐	๖๙.๐๐๐	๖๙.๙๖๗	๖๘.๕๖๗	๖๘.๓๓๓	๖๙.๘๐๐	๖๙.๑๓๓ a
๓	๖๒.๘๖๗	๖๖.๙๖๗	๖๕.๐๖๗	๖๗.๙๐๐	๖๕.๖๐๐	๖๕.๖๘๐ b
๖	๖๖.๓๖๗	๖๕.๖๐๐	๖๒.๙๓๓	๖๕.๗๖๗	๖๖.๕๖๗	๖๕.๔๔๗ bc
๙	๖๓.๙๖๗	๖๒.๖๓๓	๖๖.๔๐๐	๖๔.๖๐๐	๖๖.๔๖๗	๖๔.๘๑๓ bc
๑๒	๖๒.๓๓๓	๖๓.๓๐๐	๕๙.๐๓๓	๖๗.๓๐๐	๖๓.๙๓๓	๖๓.๑๘๐ cd
๑๕	๖๓.๗๐๐	๖๑.๒๖๗	๖๑.๘๖๗	๖๗.๓๓๓	๖๓.๒๖๗	๖๓.๔๘๗ bcd
๑๘	๖๒.๔๐๐	๖๑.๒๓๓	๖๒.๘๐๐	๖๒.๓๓๓	๖๓.๐๓๓	๖๒.๓๖๐ d
๒๑	๖๒.๓๓๓	๖๔.๒๖๗	๖๒.๖๖๗	๖๓.๖๐๐	๖๔.๑๐๐	๖๓.๓๙๓ bcd
เฉลี่ย (สารเคลือบ)	๖๔.๑๒๑ b	๖๔.๔๐๔ b	๖๓.๖๖๗ b	๖๕.๘๙๖ a	๖๕.๓๔๖ ab	๖๔.๖๘๗
% การลดลง(+ -)	๙.๖๖๗	๘.๑๔๗	๘.๖๐๕	๖.๙๒๗	๘.๖๒๒	-
CV (a) = ๒.๙ %	CV (b) = ๔.๕ %					

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๖ สีเหลืองของเนื้อ (b*) ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๑๓ ± ๒ °C

วันที่เก็บรักษา	ชนิดของสารเคลือบ					เฉลี่ยวัน
	distilled water	chitosan ๐.๕ %	CMC ๐.๕ %	Carnauba Wax ๕ %	Shellac ๒๕ %	
๐	๓๘.๙๓๓	๓๕.๐๖๗	๓๓.๔๖๗	๓๔.๙๖๗	๓๗.๙๖๗	๓๕.๙๖๗ a
๓	๓๑.๘๖๗	๓๖.๐๓๓	๓๕.๕๐๐	๓๙.๒๐๐	๓๕.๒๖๗	๓๕.๕๗๓ a
๖	๓๕.๔๓๓	๓๕.๗๐๐	๓๗.๓๖๗	๓๔.๕๐๐	๓๕.๒๓๓	๓๕.๖๔๗ a
๙	๓๔.๕๐๐	๓๕.๗๐๐	๓๘.๒๖๗	๓๙.๑๓๓	๓๒.๔๖๗	๓๖.๐๑๓ a
๑๒	๓๒.๐๖๗	๓๑.๗๖๗	๓๐.๐๖๗	๓๖.๐๓๓	๓๔.๒๓๓	๓๒.๘๓๓ b
๑๕	๓๒.๔๖๗	๓๒.๖๐๐	๓๑.๘๓๓	๓๗.๕๖๗	๓๗.๐๐๐	๓๔.๒๙๓ ab
๑๘	๓๑.๘๖๗	๓๑.๕๐๐	๓๒.๔๖๗	๓๔.๖๐๐	๓๒.๔๖๗	๓๒.๕๘๐ b
๒๑	๓๒.๓๓๓	๓๕.๐๓๓	๒๙.๓๓๓	๓๔.๔๐๐	๓๑.๒๐๐	๓๒.๕๗๓ b
เฉลี่ย (สารเคลือบ)	๓๓.๖๘๓ b	๓๔.๑๗๕ b	๓๓.๕๓๘ b	๓๖.๓๐๐ a	๓๔.๔๗๙ b	๓๔.๔๓๕
% การลดลง(+ -)	๑๖.๙๕๖	๐.๐๙๗	๑๒.๓๓๕	๑.๖๒๒	๑๗.๘๒๔	-

CV (a) = ๗.๒ % CV (b) = ๑๐.๑ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

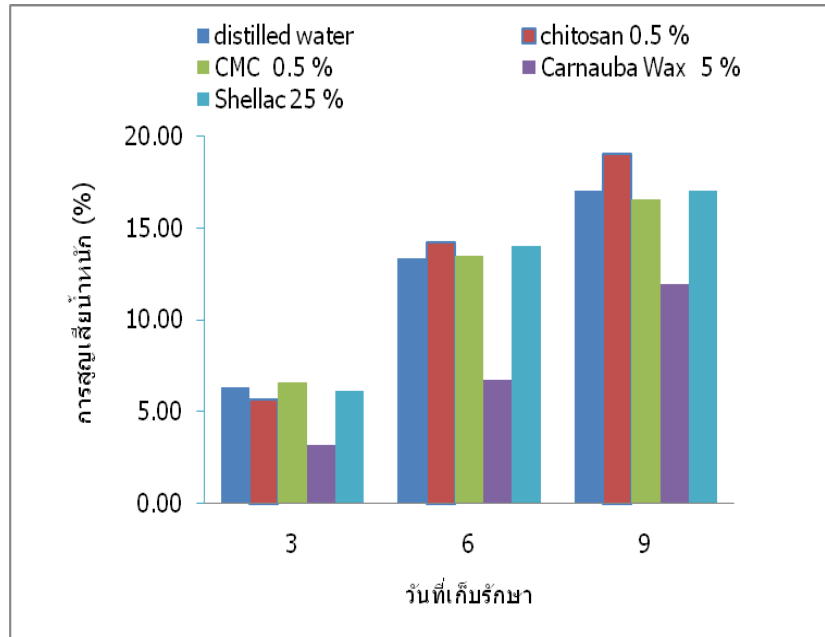
ตารางที่ ๗ ปริมาณวิตามินซีของผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C

วันที่เก็บรักษา	ชนิดของสารเคลือบ					เฉลี่ยวัน
	distilled water	chitosan ๐.๕ %	CMC ๐.๕ %	Carnauba Wax ๕ %	Shellac ๒๕ %	
๐	๔.๙๘๗ a	๔.๔๓๓ ab	๔.๐๒๐ ab	๔.๙๙๐ bc	๕.๑๒๗ b	๔.๗๑๑
๓	๔.๘๐๐ ab	๕.๓๓๓ a	๓.๕๖๗ ab	๔.๐๐๐ cd	๓.๕๖๗ c	๔.๒๑๓
๖	๓.๗๓๓ b	๓.๑๗๐ c	๓.๖๐๓ ab	๓.๗๔๐ d	๔.๐๑๐ c	๓.๖๕๑
๙	๓.๗๓๓ b	๓.๘๘๐ bc	๔.๐๒๐ ab	๓.๘๘๐ cd	๓.๘๗๓ c	๓.๘๗๗
๑๒	๔.๓๓๐ ab	๔.๓๓๐ ab	๔.๖๐๐ a	๖.๒๒๗ a	๓.๙๒๓ c	๔.๖๘๒
๑๕	๔.๑๖๐ ab	๔.๗๑๓ ab	๔.๐๑๐ ab	๕.๖๘๐ ab	๖.๖๕๐ a	๕.๐๔๓
๑๘	๒.๔๙๓ c	๓.๕๘๗ bc	๓.๗๓๓ ab	๔.๑๕๗ cd	๒.๙๐๐ c	๓.๓๗๔
๒๑	๒.๖๓๐ c	๓.๐๔๐ c	๓.๑๘๗ b	๓.๔๕๗ d	๒.๙๐๐ c	๓.๐๔๓
เฉลี่ย (สารเคลือบ)	๓.๘๕๘	๔.๐๖๑	๓.๘๓๐	๔.๕๑๖	๔.๑๐๖	๔.๐๗๔
% การลดลง(+ -)	๔๗.๒๓๖	๓๑.๔๒๖	๒๐.๗๒๒	๓๐.๗๒๒	๔๓.๔๓๗	-

CV (a) = ๒๓.๘ % CV (b) = ๑๕.๕ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT



ภาพที่ ๒ การสูญเสียน้ำหนักของผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 2 °C

ตารางที่ ๘ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด(TSS)ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 2 °C

ชนิดของสารเคลือบ	วันที่เก็บรักษา				เฉลี่ย (สารเคลือบ)	% ลดลง(+ -)
	๐	๓	๖	๙		
distilled water	๑๖.๒๐๐	๑๖.๔๖๗	๑๕.๑๓๓	๑๕.๔๖๗	๑๕.๘๑๗ab	๔.๕๒๕
chitosan ๐.๕ %	๑๗.๒๓๓	๑๖.๙๓๓	๑๔.๔๖๗	๑๔.๗๓๓	๑๕.๘๔๒ab	๑๔.๕๐๘
CMC ๐.๕ %	๑๖.๗๖๗	๑๖.๐๖๗	๑๕.๘๖๗	๑๕.๒๖๗	๑๕.๙๙๒a	๘.๙๔๗
Carnauba Wax ๕ %	๑๕.๘๓๓	๑๖.๐๖๗	๑๔.๖๖๗	๑๕.๙๓๓	๑๕.๖๒๕ab	๐.๖๓๑
Shellac ๒๕ %	๑๖.๑๖๐	๑๖.๐๖๗	๑๓.๘๖๗	๑๕.๘๐๐	๑๕.๔๗๕b	๒.๒๒๘
เฉลี่ยวัน	๑๖.๔๔๐a	๑๖.๓๒๐a	๑๔.๘๐๐c	๑๕.๔๔๐b	๑๕.๗๕๐	-

CV (a) = ๒.๗ % CV (b) = ๕.๒ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๙ ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA) ของผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 2 °C

ชนิดของสารเคลือบ	วันที่เก็บรักษา				เฉลี่ย (สารเคลือบ)	% ลดลง (+ -)
	๐	๓	๖	๙		
distilled water	๐.๓๔๗b	๐.๓๔๗ab	๐.๒๙๓a	๐.๒๖๗ab	๐.๓๑๓	๒๓.๐๕๕
chitosan ๐.๕ %	๐.๔๖๓a	๐.๓๘๐a	๐.๓๐๐a	๐.๒๖๗ab	๐.๓๕๓	๔๒.๓๓๓
CMC ๐.๕ %	๐.๓๕๓b	๐.๓๔๗ab	๐.๒๙๗a	๐.๓๒๐a	๐.๓๒๙	๙.๓๔๑
Carnauba Wax ๕ %	๐.๓๐๓ab	๐.๓๒๗ab	๐.๓๐๓a	๐.๒๕๐c	๐.๒๙๖	๑๗.๔๙๒
Shellac ๒๕ %	๐.๔๕๐a	๐.๓๒๐b	๐.๒๗๓a	๐.๒๖๓b	๐.๓๒๗	๒๗.๓๓๔
เฉลี่ยวัน	๐.๓๗๓	๐.๓๔๔	๐.๒๙๓	๐.๒๘๔	๐.๓๒๔	-

CV (a) = ๑๐.๐ % CV (b) = ๙.๐ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๑๐ ความสว่างของเปลือกสละ(L*)ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 2 °C

ชนิดของสารเคลือบ	วันที่เก็บรักษา				เฉลี่ย (สารเคลือบ)	% ลดลง(+ -)
	๐	๓	๖	๙		
distilled water	๓๘.๗๓๓	๓๗.๖๖๗	๓๗.๔๐๐	๓๖.๓๖๗	๓๗.๕๔๒a	๖.๑๑๐
chitosan ๐.๕ %	๓๗.๐๓๓	๓๙.๖๓๓	๓๖.๑๓๓	๓๖.๘๖๗	๓๗.๔๑๗a	๑.๐๐๔
CMC ๐.๕ %	๓๘.๔๓๓	๓๗.๗๖๗	๓๗.๔๐๐	๓๔.๖๖๗	๓๗.๐๖๖a	๓.๕๕๕
Carnauba Wax ๕ %	๓๕.๘๓๓	๓๘.๓๐๐	๓๖.๑๐๐	๓๔.๙๖๗	๓๖.๓๐๐a	๐.๗๔๐
Shellac ๒๕ %	๓๕.๖๖๗	๓๖.๐๓๓	๓๖.๙๓๓	๓๕.๒๓๓	๓๕.๙๖๗a	๑.๒๑๗
เฉลี่ยวัน	๓๗.๑๓๙a	๓๗.๘๘๐a	๓๖.๗๙๓a	๓๕.๖๒๐b	๓๖.๗๕๘	-

CV (a) = ๗.๓ % CV (b) = ๕.๖ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๑๑ สีแดงของเปลือก (a*) ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๒๘ ± ๒ °C

ชนิดของสารเคลือบ	วันที่เก็บรักษา				เฉลี่ย (สารเคลือบ)	%ลดลง (+ -)
	๐	๓	๖	๙		
distilled water	๒๗.๗๐๐a	๒๖.๐๖๗b	๒๔.๗๓๓b	๑๘.๖๖๗b	๒๔.๒๙๒	๓๒.๖๑๑
chitosan ๐.๕ %	๒๖.๘๐๐a	๒๘.๑๐๐ab	๒๒.๔๓๓b	๑๗.๕๐๐b	๒๓.๗๐๘	๓๔.๗๐๒
CMC ๐.๕ %	๒๘.๖๐๐a	๒๕.๘๖๗b	๒๓.๘๐๐b	๑๗.๒๓๓b	๒๓.๘๗๕	๓๙.๗๔๖
Carnauba ๕ %	๒๗.๐๐๐a	๓๐.๘๓๓a	๓๐.๒๓๓a	๒๔.๖๖๗a	๒๘.๑๘๓	๑๐.๖๒๗
Shellac ๒๕ %	๒๗.๖๖๗a	๒๗.๐๐๐ab	๒๒.๒๖๗b	๒๒.๕๖๗a	๒๔.๙๕๐	๑๘.๓๓๕
เฉลี่ยวัน	๒๗.๖๑๓	๒๗.๕๗๓	๒๔.๖๙๓	๒๐.๑๒๗	๒๕.๐๐๒	-

CV (a) = ๗.๙ % CV (b) = ๘.๘ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๑๒ ความสว่างของเนื้อ (L*) ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๒๘ ± ๒ °C

ชนิดของสารเคลือบ	วันที่เก็บรักษา				เฉลี่ย (สารเคลือบ)	%ลดลง (+ -)
	๐	๓	๖	๙		
distilled water	๗๐.๖๓๓	๗๐.๕๓๓	๖๖.๘๖๗	๖๕.๗๓๓	๖๘.๔๔๒a	๖.๙๓๘
chitosan ๐.๕ %	๗๐.๔๖๗	๗๐.๙๖๗	๖๘.๕๖๗	๖๓.๓๐๐	๖๘.๓๒๕a	๑๐.๑๗๑
CMC ๐.๕ %	๗๑.๓๖๗	๖๙.๔๖๗	๖๕.๘๐๐	๖๘.๓๖๗	๖๘.๗๕๐a	๔.๒๐๔
Carnauba ๕ %	๗๒.๕๖๗	๗๒.๙๓๓	๖๖.๖๓๓	๖๘.๖๖๗	๗๐.๒๐๐a	๕.๓๗๕
Shellac ๒๕ %	๗๑.๙๓๓	๖๙.๔๖๗	๖๖.๗๐๐	๖๘.๓๐๐	๖๙.๑๐๐a	๕.๐๖๐
เฉลี่ยวัน	๗๑.๓๙๓a	๗๐.๖๗๓a	๖๖.๙๑๓b	๖๖.๘๗๓b	๖๘.๙๖๓	-

CV (a) = ๓.๐ % CV (b) = ๓.๕ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๑๓ สีเหลืองของเนื้อ (b*) ผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๒๘ ± ๒ °C

ชนิดของสารเคลือบ	วันที่เก็บรักษา				เฉลี่ย (สารเคลือบ)	%ลดลง (+ -)
	๐	๓	๖	๙		
distilled water	๓๘.๙๓๓	๓๔.๔๓๓	๓๓.๕๐๐	๓๑.๘๖๗	๓๔.๖๘๓๓	๑๘.๑๕๐
chitosan ๐.๕ %	๓๕.๐๖๗	๓๗.๖๓๓	๓๔.๐๐๐	๓๓.๖๖๗	๓๕.๐๙๒๓	๓.๙๙๓
CMC ๐.๕ %	๓๖.๗๓๓	๓๗.๑๓๓	๓๔.๘๐๐	๓๓.๔๖๗	๓๕.๕๓๓๓	๘.๘๙๒
Carnauba ๕ %	๓๔.๔๐๐	๓๒.๙๐๐	๓๖.๗๐๐	๓๐.๔๓๓	๓๓.๖๐๘๓	๑๑.๕๓๒
Shellac ๒๕ %	๓๗.๖๙๗	๓๔.๗๖๗	๓๔.๘๓๓	๓๐.๔๓๓	๓๔.๕๐๐๓	๑๙.๒๗๐
เฉลี่ยวัน	๓๕.๙๖๗๓	๓๕.๓๗๓๓	๓๔.๗๖๗๓b	๓๒.๖๒๗b	๓๔.๖๘๓	-

CV (a) = ๘.๘ % CV (b) = ๘.๙ %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๑๔ ปริมาณวิตามินซีของผลสละสุมาลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 2 °C

ชนิดของสารเคลือบ	วันที่เก็บรักษา				เฉลี่ย (สารเคลือบ)	%ลดลง(+ -)
	๐	๓	๖	๙		
distilled water	๔.๙๘๗	๓.๒๐๐	๔.๑๕๐	๔.๑๐๓	๔.๑๑๐๓	๑๗.๗๒๗
chitosan ๐.๕ %	๔.๔๓๓	๓.๔๖๗	๓.๓๑๗	๔.๔๒๗	๓.๙๑๑๓	๐.๑๓๖
CMC ๐.๕ %	๔.๐๒๐	๔.๐๐๐	๓.๘๘๐	๓.๘๗๓	๓.๙๔๓๓	๓.๖๕๗
Carnauba ๕ %	๔.๙๙๐	๓.๒๐๐	๔.๒๙๗	๓.๘๗๓	๔.๐๙๐๓	๒๒.๓๘๕
Shellac ๒๕ %	๕.๑๒๗	๔.๐๐๐	๓.๘๘๐	๔.๔๓๗	๔.๓๖๑๓	๑๓.๔๕๙
เฉลี่ยวัน	๔.๗๑๑๓	๓.๕๗๓๓	๓.๙๐๕bc	๔.๑๔๓b	๔.๐๘๓	-

CV (a) = ๑๖.๔ % CV (b) = ๑๔.๐ %

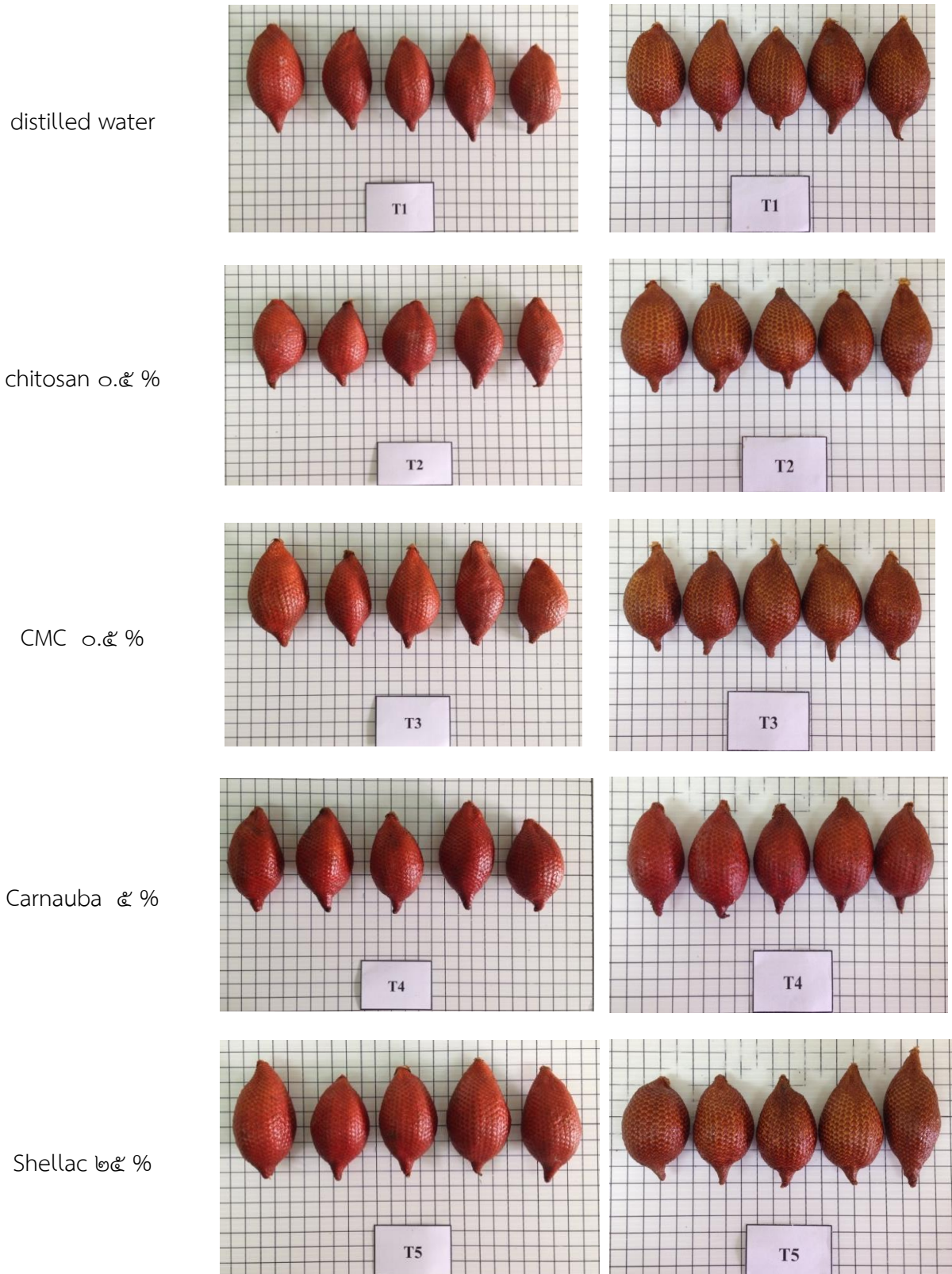
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ภาพที่ ๓ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเปลือกสละหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °C

ชนิดสารเคลือบ

วันที่ ๐

วันที่ ๒๑



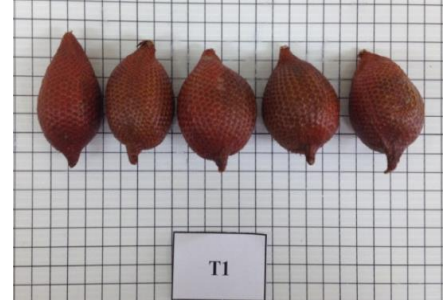
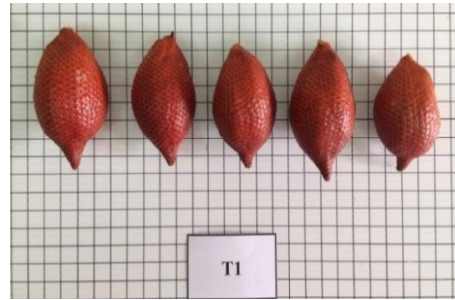
ภาพที่ ๔ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเปลือกสละหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๒๘ ± ๒ °C

ชนิดสารเคลือบ

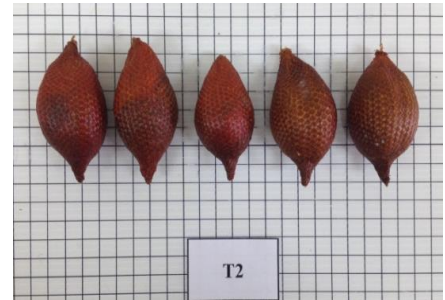
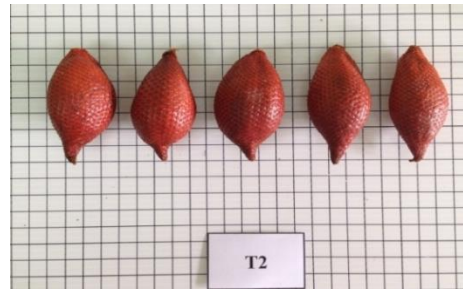
วันที่ ๐

วันที่ ๙

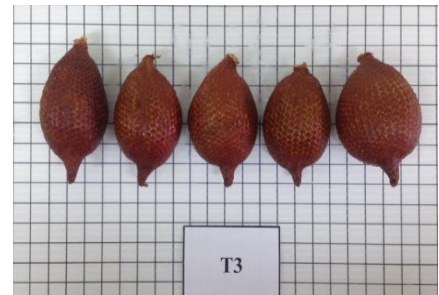
distilled water



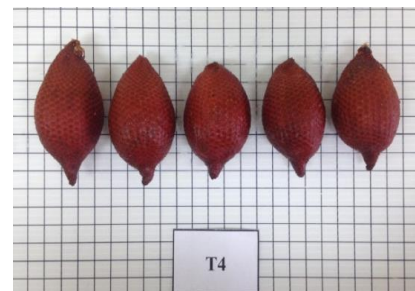
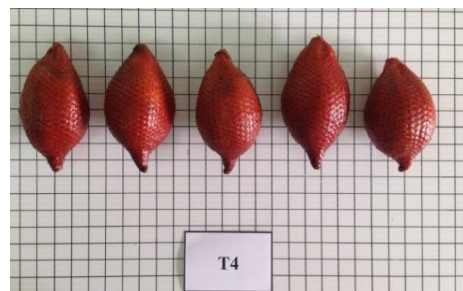
chitosan ๐.๕ %



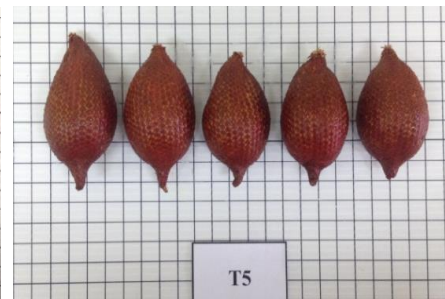
CMC ๐.๕ %



Carnauba ๕ %



Shellac ๒๕ %

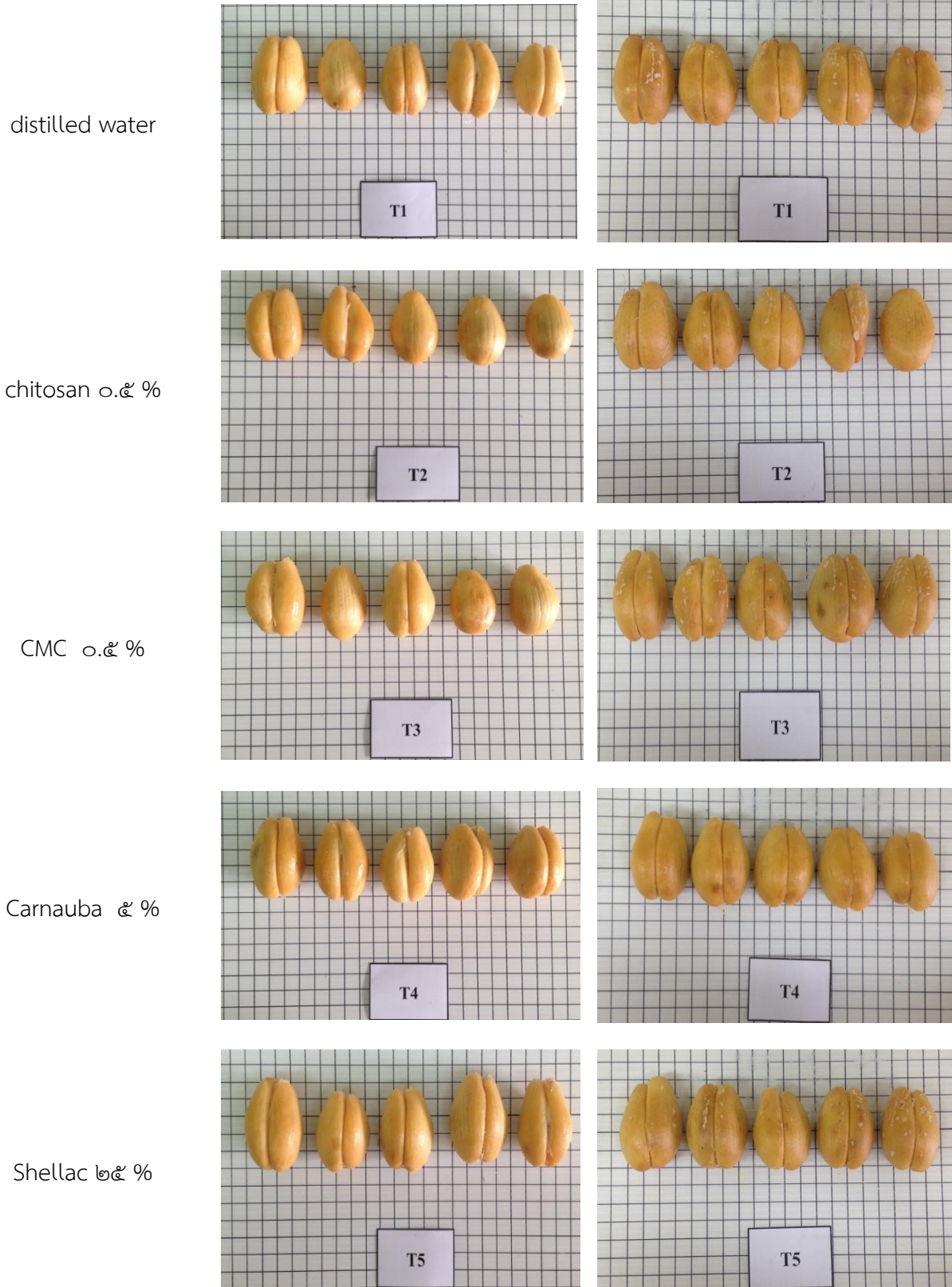


ภาพที่ ๕ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสละหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 ± 2 °C

ชนิดสารเคลือบ






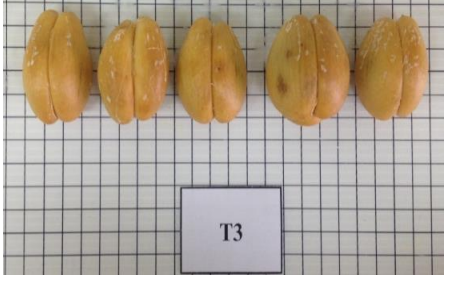

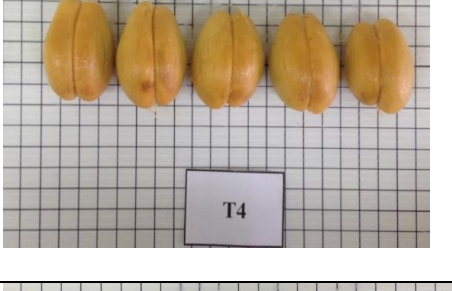
วันที่ ๐

วันที่ ๒๑



ภาพที่ ๖ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสละหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 2 °C

ชนิดสารเคลือบ	วันที่ ๐	วันที่ ๙

distilled water		
chitosan ୦.୫ %		
CMC ୦.୫ %		
Carnauba ୫ %		
Shellac ୨୫ %	