

## วิจัยและพัฒนาการเคลือบผิวจาก Carboxymethyl Cellulose (CMC)

### ในการยืดอายุผลเงาะหลังการเก็บเกี่ยว

Research and Development . Carboxymethyl Cellulose (CMC) to Prolong the Rambutan.

Coating After Harvest

นายสำเริง ช่างประเสริฐ      นางอภิรดี กอร์ปไพบูลย์      นางสาวสุจิตรา แดงนางวงษ์

#### บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาการเคลือบผิวจาก Carboxymethyl Cellulose (CMC) ในการยืดอายุผลเงาะหลังการเก็บเกี่ยว วางแผนการทดลองแบบ CRD มี ๗ กรรมวิธี ๕ ซ้ำ คือ กรรมวิธีไม่มีการเคลือบผิว กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ๐.๐๒% กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ๐.๐๔% กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ๐.๐๘ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยฟิล์มที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ๐.๐๒ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยฟิล์ม ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ๐.๐๔% กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยฟิล์มที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ๐.๐๘% ทุกกรรมวิธีเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ ๑๓ °C ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จากการทดลอง พบว่า ปริมาณกรด ( TA ) ในวันที่ ๐ และ ๙ ของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในวันที่ ๓ ๖ และ ๑๒ ของการเก็บรักษามีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มค่า TA ที่ลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ( TSS ) ในวันที่ ๐ ๓ และ ๖ ของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในวันที่ ๙ และ ๑๒ ของการเก็บรักษามีความแตกต่างทางสถิติ และทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มการลดลงของค่า TSS ตามอายุการเก็บรักษา และ TSS/TA ในวันที่ ๐ และวันที่ ๓ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเก็บรักษาถึงวันที่ ๖ ๙ และ ๑๒ ของการเก็บรักษา และค่า TSS/TA จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา ค่าความสว่างของเนื้อ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกกรรมวิธีมีค่าความสว่างของเนื้อลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ค่าความแน่นเนื้อของเงาะในวันที่ ๐ ๓ และวันที่ ๖ ของการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้งนี้ความแน่นเนื้อจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา

---

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

## ๖. คำนำ

ในปี ๒๕๕๑ พื้นที่เพาะปลูกเงาะในประเทศไทย มีประมาณ ๔๐๘,๖๘๓ ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลแล้ว ๓๙๖,๙๘๗ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๙๗.๑๔ ของพื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศ ผลผลิตรวม ๔๐๔,๐๕๓ ตัน และให้ผลผลิตเฉลี่ย ๑,๐๑๘ กิโลกรัมต่อไร่ ตลาดหลักของเงาะส่วนใหญ่เป็นตลาดภายในประเทศ ซึ่งพบว่าปริมาณการบริโภคเงาะภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ ๙๔.๘๕ ของผลผลิตทั้งหมดในปี ๒๕๕๑ การส่งออกในปัจจุบันมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิต โดยส่งออกในรูปผลสด และกระป๋อง มูลค่าปีละ ๓๐๐ - ๔๐๐ ล้านบาท ประเทศผู้นำเข้าเงาะที่สำคัญได้แก่ มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา และสิงคโปร์ โดยมีการส่งออกเงาะผลสดร้อยละ ๑.๓ เงาะกระป๋องร้อยละ ๓.๖๘ และเงาะสดใส่สับปะรดร้อยละ ๐.๑๗ รวมส่งออกเพียงร้อยละ ๕.๑๕ ในระยะเวลา ๕ ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ. ๒๕๔๗ - ๒๕๕๑) การส่งออกได้ปริมาณน้อยและผลผลิตเงาะออกมากระจุกตัวในช่วงเวลาสั้น ช่วงกลางฤดูการผลิตซึ่งผลผลิตออกมากกว่าร้อยละ ๕๐ สูตลาดพร้อมๆ กัน คือ เดือน พฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม ส่งผลทำให้เกิดปัญหาด้านราคาผลผลิตเงาะตกต่ำเกือบทุกปี ราคาที่เกษตรกรขายได้ของพันธุ์โรงเรียนคละเกรดราคาประมาณ ๙.๒๙ บาทต่อกิโลกรัม พันธุ์สีชมพูคละเกรด ราคาประมาณ ๕.๕๘ บาทต่อกิโลกรัม ในปี พ.ศ. ๒๕๕๑ การแก้ปัญหาดำเนินการอยู่ในขณะนี้คือ ขยายตลาดไปสู่ตลาดต่างประเทศให้มากขึ้น นิลวรรณ(๒๕๕๑) ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเงาะผลสดให้ยาวนานขึ้นเพื่อการส่งออกทางเรือ โดยวิธีการจัดการผลผลิตเงาะสดพันธุ์โรงเรียนให้พร้อมสำหรับการเดินทางโดยทางเรือ คือ คัดเลือกเงาะที่มีขนาด ๒๘-๓๑ ผลต่อกิโลกรัม ในระยะที่สีผิว สีขน เป็นเงาะ ๓ สี คือ ปลายขนสีเขียว โคนขนสีแดง และผิวเปลือกเงาะสีเหลืองปนแดง ทำการเก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวัง ล้างทำความสะอาดในสารละลายคลอรีน ๒๐๐ ppm. ร่วมกับสารป้องกันและกำจัดโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา จากนั้นฝังให้แห้งบรรจุลงถุงพลาสติก LDPE (low density polyethylene) มีคุณสมบัติยอมให้ออกซิเจนเคลื่อนที่ผ่านเข้าออกได้ มีค่า OTR ; oxygen transmission rate ๑๐,๐๐๐-๑๒,๐๐๐ ml/m<sup>๒</sup>/day มีค่า CTR ; carbondioxide transmission rate ๓๐,๐๐๐-๓๖,๐๐๐ ml/m<sup>๒</sup>/day และมีค่า WVTR ; water vapor transmission rate ๕.๗๔ ml/m<sup>๒</sup>/day ฤกษ์ ๘ กิโลกรัม ปิดปากถุงบรรจุลงในตะกร้าพลาสติก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ๑๔±๒ องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน ๖-๑๑ วัน การใช้สารจากธรรมชาติมาเคลือบผิวผลเงาะจะทำให้สามารถชะลอการสูญเสียคุณภาพภายนอกและภายในของเงาะได้ดีและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

## ๗. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

๑. ผลเงาะ
๒. กล้องวัดสี
๓. เครื่องวัดความแน่นเนื้อ
๔. ปีกเกอร์
๕. Carboxymethyl Cellulose

๖. เครื่องวัดความหวาน Refractometer
๗. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
๘. Phenolphthalein
๙. ถุงพลาสติก LDPE (low density polyethylene)

### วิธีการทดลอง

เก็บเกี่ยวผลเงาะช่วงระยะที่สีขน ๓ สี คือ ปลายขนสีเขียว โคนขนสีแดง และผิวเปลือกเงาะสีเหลืองปนแดง เก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวังมายังโรงคัดแยกและคัดผลที่มีขนาด ๒๘-๓๑ ผล/กิโลกรัมใส่ในตะกร้านำเงาะที่คัดเลือกแล้วทำความสะอาดโดยแช่ในคลอรีนความเข้มข้น ๕๐๐ ppm นาน ๕ นาที แล้วนำไปตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง ๕ นาที นำผลเงาะมาจุ่มลงในสารเคลือบผิว Carboxymethyl Cellulose ตามความเข้มข้นที่กำหนดนาน ๕ นาที แล้วทิ้งไว้ให้แห้งนาน ๑๐ นาที แล้วนำไปบรรจุในถุงพลาสติก LDPE (low density polyethylene) มีคุณสมบัติยอมให้ออกซิเจนเคลื่อนที่ผ่านเข้าออกได้ มีค่า OTR ; oxygen transmission rate ๑๐,๐๐๐-๑๒,๐๐๐ ml/m<sup>๒</sup>/day มีค่า CTR ; carbondioxide transmission rate ๓๐,๐๐๐-๓๖,๐๐๐ ml/m<sup>๒</sup>/day และมีค่า WVTR ; water vapor transmission rate ๕.๗๔ ml/m<sup>๒</sup>/day ปิดปากถุงแล้วบรรจุลงในตะกร้าพลาสติก นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ๑๓ ±๒°C

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี ๗ กรรมวิธี ๕ ซ้ำ คือ

- กรรมวิธีที่ ๑ ชุดควบคุม ไม่มีการเคลือบผิว
- กรรมวิธีที่ ๒ เคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ๐.๐๒%
- กรรมวิธีที่ ๓ เคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ๐.๐๔%
- กรรมวิธีที่ ๔ เคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ๐.๐๘%
- กรรมวิธีที่ ๕ เคลือบผิวด้วยฟิล์มที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ๐.๐๒%
- กรรมวิธีที่ ๖ เคลือบผิวด้วยฟิล์ม ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ๐.๐๔%
- กรรมวิธีที่ ๗ เคลือบผิวด้วยฟิล์มที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ๐.๐๘%

### การบันทึกข้อมูล

ทำการสุ่มตัวอย่างเงาะมาตรวจสอบคุณภาพภายนอกและภายในโดยสุ่มตัวอย่างมากรรมวิธีละ ๑ ถุง ทุก ๓ วัน และตรวจสอบคุณภาพ โดยบันทึกข้อมูลดังนี้

- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble solids content, TSS)ของเนื้อโดยใช้เครื่อง hand refractometer
- ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) ของเนื้อโดยไทเทรตด้วย NaOH ๐.๑ N และใช้ phenolphthalein ๑% เป็น indicator ตามวิธีของ (A.O.A.C., ๑๙๘๔)

- อัตราส่วนของ TSS/TA
- การเปลี่ยนของสีผลเงาะ เนื้อเงาะ
- ความแน่นเนื้อ

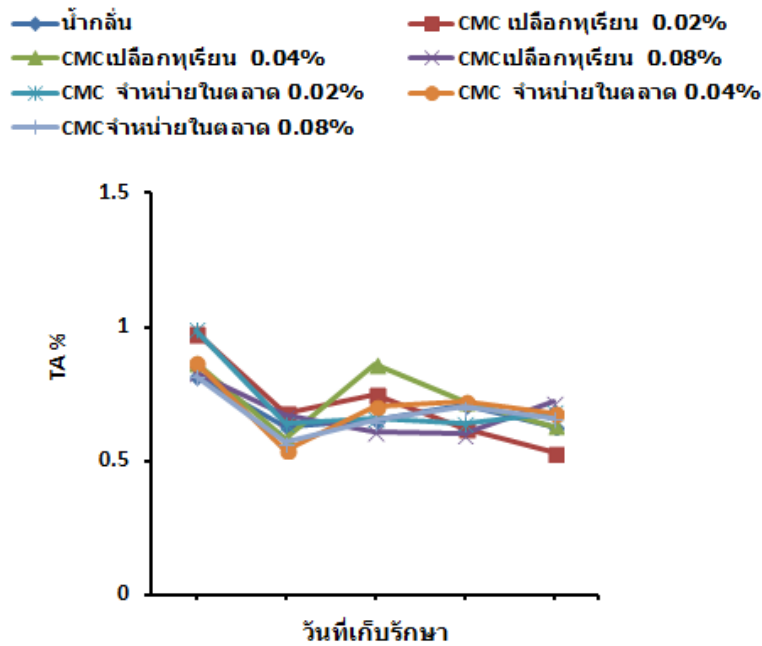
## เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม ๒๕๕๕ – กันยายน ๒๕๕๖ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

### ๘. ผลการทดลองและวิจารณ์

#### ๑. การเปลี่ยนแปลงของค่า Titratable acidity (TA) ของผลเงาะ

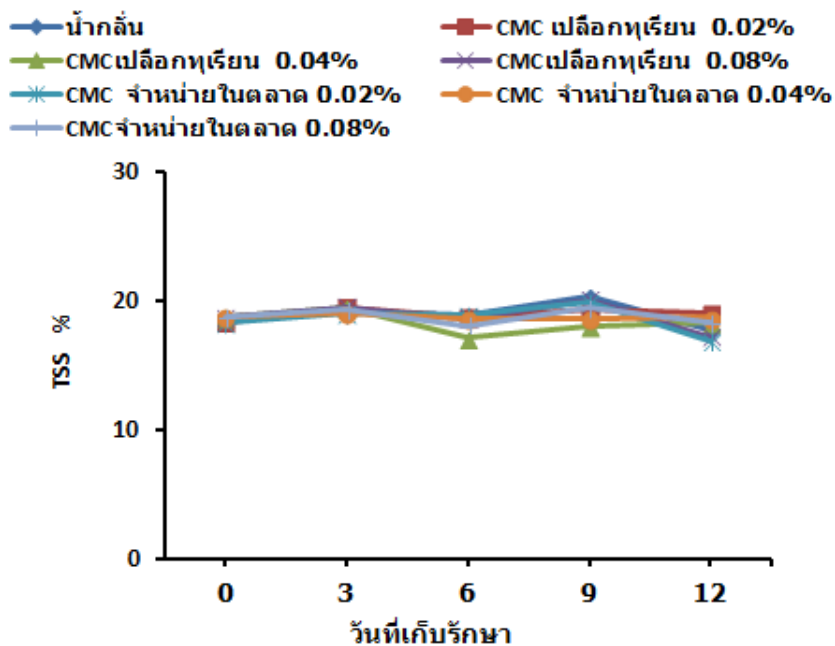
ผลเงาะเมื่อเก็บรักษาจำนวน ๑๒ วัน พบว่าปริมาณกรด ( TA ) ทุกกรรมวิธี ในวันที่ ๐ และวันที่ ๙ การเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างสถิติ แต่ในวันที่ ๓ ๖ และ ๑๒ ของการเก็บรักษา มีความแตกต่างกันทางสถิติ และทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มค่า TA ลดลงตามวันที่เก็บรักษาโดย กรรมวิธีจุ่มน้ำเปล่า (ควบคุม) ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๘๒ % และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๐.๖๓ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๘๗ % และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๐.๖๓ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๘๗ และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๐.๖๓ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๘๓ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๐.๗๒ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑.๐๒ % และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๐.๖๘ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๘๗ % และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๐.๖๘ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๘๒ % และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๐.๖๖ (ภาพที่ ๑)



ภาพที่ ๑ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดหลังการเก็บรักษา

## ๒. การเปลี่ยนแปลงของค่า Total Soluble Solids ( TSS ) ของผลเงาะ

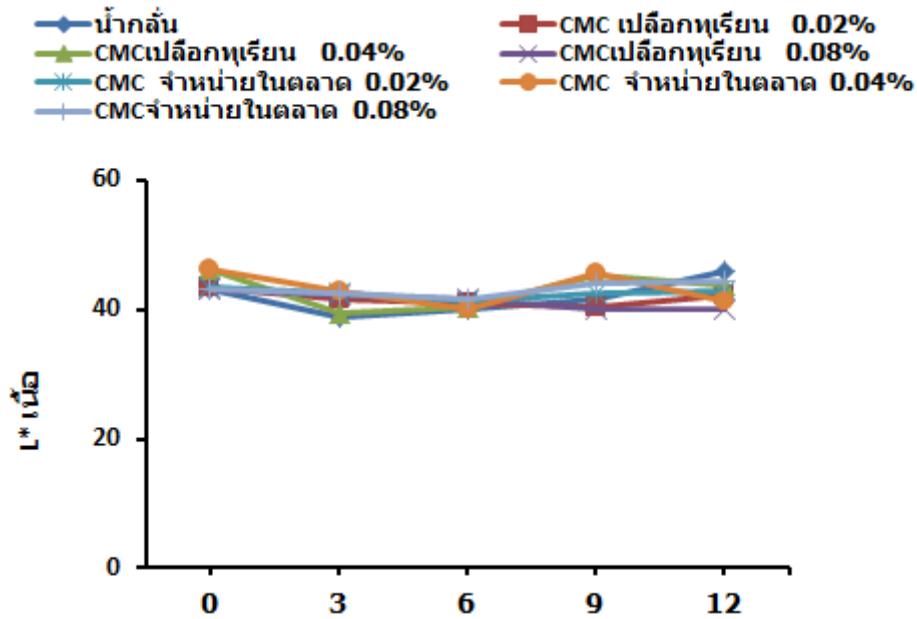
ผลเงาะเมื่อเก็บรักษาจำนวน ๑๒ วัน พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ( TSS ) ทุกกรรมวิธี ในวันที่ ๐ ๓ และวันที่ ๖ ของการเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในวันที่ ๙ และ ๑๒ ของการเก็บรักษา มีความแตกต่างกันทางสถิติ และทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มค่า TSS ลดลงตามวันที่เก็บรักษา โดยกรรมวิธีจุ่มน้ำเปล่า (ควบคุม) ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๗๖ % และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษา มีค่าเท่ากับ ๑๗.๘๗ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๔๓ % และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษา มีค่าเท่ากับ ๑๘.๐๖ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๘๓ % และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษา มีค่าเท่ากับ ๑๘.๐๐ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๗๖ % และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑๗.๒๖ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำนวนายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๔๓ % และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑๖.๙๖ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำนวนายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๘๓ % และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๐๐ % กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำนวนายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๗๖ % และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๓๖ % (ภาพที่ ๒)



ภาพที่ ๒ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้หลังการเก็บรักษา

### ๓. การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างเนื้อ (L\*) ของผลเงาะหลังการเก็บรักษา

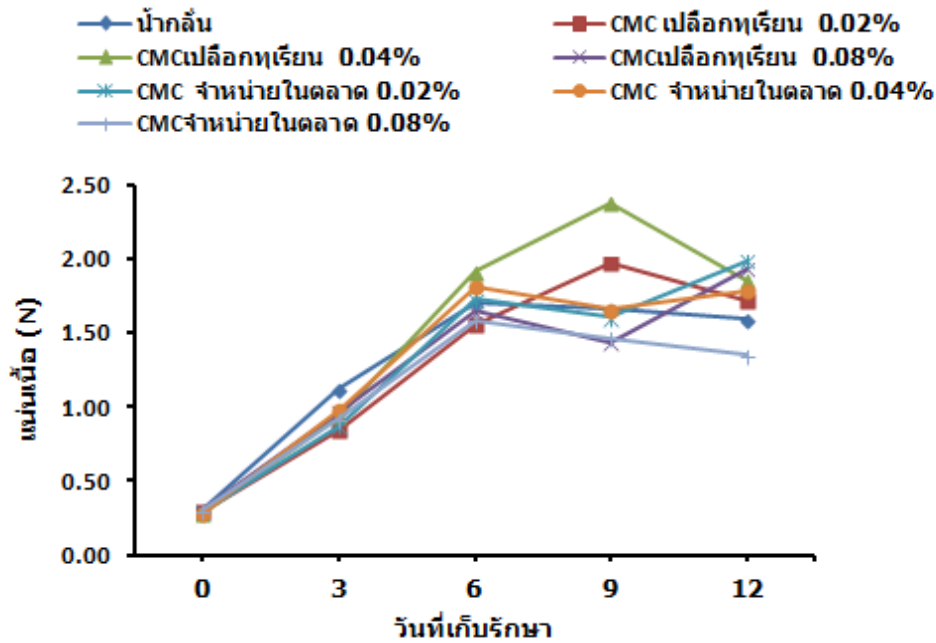
ผลเงาะเมื่อเก็บรักษาจำนวน ๑๒ วัน พบว่า ค่าความสว่างเนื้อ ทุกกรรมวิธี ในวันที่ ๐ ๓ ๖ ๙ และ วันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างสถิติ ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มค่าความสว่างของเนื้อ ลดลงตาม วันที่เก็บรักษาโดย กรรมวิธีจุ่มน้ำเปล่า (ควบคุม) ในวันที่ ๐ มีค่า เท่ากับ ๔๓.๑๑ และในวันที่ ๑๒ ของการ เก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๔๓.๐๐ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๔๓.๓๐ และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๔๒.๒๐ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๔๖.๑๐ และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่า เท่ากับ ๔๓.๘๓ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๔๓.๑๑ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๔๐.๓๐ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๔๒.๓๐ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๔๒.๗๐ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๔๖.๑๐ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๔๑.๓๖ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๔๓.๑๑ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๔๔.๓๕ (ภาพที่ ๓)



ภาพที่ ๓ การเปลี่ยนแปลงของความสว่างของเนื้อเงาะหลังการเก็บรักษา

#### ๔. การเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อของผลเงาะหลังการเก็บรักษา

ผลเงาะเมื่อเก็บรักษาจำนวน ๑๒ วัน พบว่า ค่าความแน่นเนื้อ ทุกกรรมวิธี ในวันที่ ๐ ๓ ๖ และวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างสถิติ แต่มีความแตกต่างกันในวันที่ ๙ และ ๑๒ ของการเก็บรักษา ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มค่าความแน่นเนื้อที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเก็บรักษา กรรมวิธีจุ่มน้ำเปล่า (ควบคุม) ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๓๐ นิวตัน และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๑.๖๐ นิวตัน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๒๙ นิวตัน และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๑.๗๒ นิวตัน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๒๘ นิวตัน และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๑.๘๖ นิวตัน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๓๐ นิวตัน และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑.๙๔ นิวตัน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำนวนายในตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๒๙ นิวตัน และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑.๙๙ นิวตัน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำนวนายในตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๒๘ นิวตัน และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑.๗๙ นิวตัน กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำนวนายในตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๐.๓๐ นิวตัน และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๑.๓๕ นิวตัน (ภาพที่ ๔)

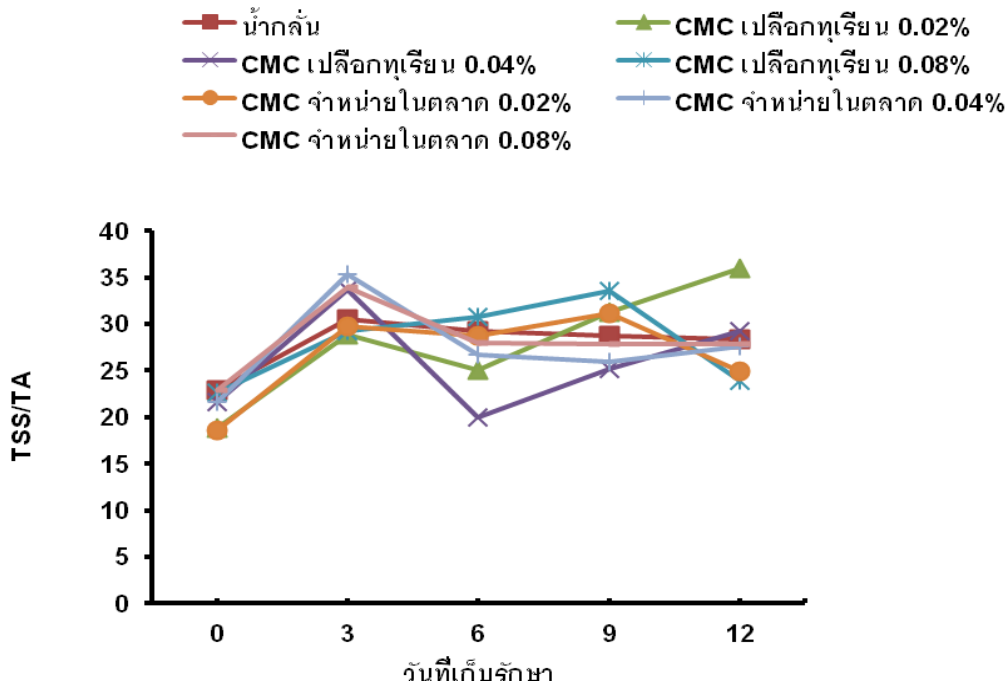


ภาพที่ ๔ การเปลี่ยนแปลงของความแน่นเนื้อเงาะหลังการเก็บรักษา

#### ๕. การเปลี่ยนแปลงค่า TSS/TA ของผลเงาะหลังการเก็บรักษา

ผลเงาะเมื่อเก็บรักษาจำนวน ๑๒ วัน พบว่า ค่า TSS/TA ทุกกรรมวิธี ในวันที่ ๐ และวันที่ ๓ ของการเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างสถิติ แต่มีความแตกต่างกันในวันที่ ๖ ๙ และ ๑๒ ของการเก็บรักษา ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มค่า TSS/TA ที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเก็บรักษา กรรมวิธีจุ่มน้ำเปล่า (ควบคุม) ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๒๒.๘๘ และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๒๘.๓๗ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๘๑ และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๓๕.๙๖ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๒๑.๖๔ และในวันที่ ๑๒ ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ ๒๙.๒๑ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC เปลือกทุเรียนความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๒๒.๖๐ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๒๓.๙๓ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๒ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๑๘.๖๑ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๒๔.๙๔ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๔ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๒๑.๖๔ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๒๗.๖๕ กรรมวิธีเคลือบผิวด้วย CMC จำหน่ายในท้องตลาด ความเข้มข้น ๐.๐๘ % ในวันที่ ๐ มีค่าเท่ากับ ๒๒.๘๘ และในวันที่ ๑๒ มีค่าเท่ากับ ๒๗.๘๒ (ภาพที่ ๕)





ภาพที่ ๕ การเปลี่ยนแปลงค่า TSS/TA ของผลเงาะหลังการเก็บรักษา

#### ๙.สรุปผลการทดลอง

การทดลองใช้ฟิล์มเคลือบผิวผลจาก Carboxymethyl Cellulose ในการยืดอายุผลเงาะหลังเก็บเกี่ยว พบว่า การเคลือบผิวผลเงาะด้วย Carboxymethyl Cellulose ทุกระดับความเข้มข้นสามารถเก็บรักษาเงาะได้นาน ๑๕ วัน เมื่อให้คะแนนความชอบโดยการชิม กรรมวิธีที่ ๔ เคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ๐.๐๘% และ เคลือบผิวด้วยฟิล์มที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ๐.๐๘% มีคะแนนสูงสุดในวันที่ ๙ และจะลดลงในวันที่ ๑๒ ส่วนคะแนนการยอมรับก็สอดคล้องกับคะแนนความชอบ การใช้สารเคลือบผิวด้วยฟิล์มที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด และเคลือบผิวด้วยฟิล์มเตรียมจากเปลือกทุเรียน ที่ระดับความเข้มข้น ๐.๐๘% ให้ผลในการรักษาคุณภาพของเงาะดีที่สุด

#### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

๑. เผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมของกรมวิชาการและหน่วยงานภายนอก
๒. ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรที่สนใจ

## ๑๐ เอกสารอ้างอิง

- กฤษณา ศิริเลิศมกุล ศรีไฉล ขุนทนต์ ธีรภัทรณ์ สุวรรณโณ และ สุนันท์ พงษ์สามารถ. ๒๕๔๘. การเตรียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสจากเปลือกทุเรียน. ๓๑<sup>st</sup> Congress on Science and Technology of Thailand at Suranaree University of Technology, ๑๘-๒๐ October ๒๐๐๕
- กมลพร จอมพันธ์ ธีรวิทย์ จินาพันธ์ และ พิพัฒน์ คำไทย. การผลิตฟิล์มคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสจากเยื่อฟางข้าวแบบโซดาแอนทราควิโนน. (ออนไลน์). สืบค้นจาก [http://www.irpus.or.th/project\\_file/๒๕๕๑/Co๕๗\\_R๕๑Do๕๐๐๖\\_Complete.pdf](http://www.irpus.or.th/project_file/๒๕๕๑/Co๕๗_R๕๑Do๕๐๐๖_Complete.pdf). (๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๒)
- จิ่งแท้ ศิริพานิช. ๒๕๔๙. สรีระวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๓๙๖ หน้า.
- दनัย ปุณยเกียรติ. คุณภาพของผักหลังการเก็บเกี่ยว. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สืบค้นจาก <http://www.agri.cmu.ac.th> (๔ กันยายน ๒๕๕๒)
- นิวรรรณ ลีอังกูรเสถียร ศิริขวัญ ชำนาญนุก เสริมสุข สลักเพ็ชร และอรวิณิณี ชูศรี. การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาผลเงาะสด สืบค้นจาก [http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n๑๑/v\\_๑๑-june/korkui.html](http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n๑๑/v_๑๑-june/korkui.html) (๓๐ มกราคม ๒๕๕๔)