Agricultural Sci. J. 48 : 3 (Suppl.) : 359–362 (2017) ว. วิทย. กษ. 48 : 3 (พิเศษ) : 359-362 (2560)

การประยุกต์ใช้สารเคลือบผิวเซลแลคเพื่อชะลอการเน่าเสียและรักษาคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียนในระหว่างการเก็บรักษา

Application of Shellac Coating for Delaying Decay and Maintaining the Quality of Rambutan cv. Rong Rien during Storage

กัลยา ศรีพงษ์[1] สุภา พวงนิ่ม[1] อภิรดี อุทัยรัตนกิจ[1,2,3] สุกัญญา เอี่ยมลออ[4] และ ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์[1,2,3]

Kanlaya Sripong[1], Supa Puangnim[1], Apiradee Uthairatanakij[1,2,3], Sukanya Aiamla-Or and Pongphen Jitareerat[1,2,3]

Abstract

Rambutan is favorable fruit in both the domestic and export markets. But major problems of harvested rambutan are postharvest decay and rapid physiological changes during storage and export. The objective of this study was to reduce fruit rot disease and physiological quality changes of rambutan cv. Rong Rien. Rambutan fruit were coated with 3% and 4% shellac (SH). Fruit samples were placed on foam tray and wrapped with PCV film, stored at 13°C for 18 days. Non coated fruit were served as the control. The results found that fruit coated with 4% SH showed the best effectiveness to reduce disease severity of fruit rot, spintern browning, ethylene production rate, delay the reduction of anthocyanin content in pericarp. Furthermore the score of overall acceptance of 4% SH treated fruit was higher than control fruits whereas it did not affect to weight loss and total soluble solids (TSS) content of rambutan. Thus, these results suggested that coating with 4% SH could effectively reduce fruit rot disease and maintain the quality of rambutan cv. Rong Rien.

Keywords: rambutan cv. Rong Rien, fruit rot disease, coating substance

บทคัดย่อ

เงาะเป็นผลไม้ที่นิยมบริโภคทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ แต่ปัญหาที่สำคัญของเงาะหลังการเก็บเกี่ยวคือการเน่าเสียและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาอย่างรวดเร็วในระหว่างการเก็บรักษาหรือส่งออก การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเน่าเสียและการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยการเคลือบผิวเงาะด้วยสารเคลือบผิวเซลแลค ความเข้มข้น 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ แล้วบรรจุเงาะในถาดพลาสติกที่หุ้มด้วยฟิล์มพีวีซี เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 วัน ผลเงาะที่ไม่เคลือบผิวใช้เป็นชุดควบคุม ผลการทดลอง พบว่าสารเคลือบผิวเซลแลค ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดความรุนแรงของการเกิดโรคผลเน่า ลดการเกิดสีน้ำตาลที่ขนเงาะ ลดอัตราการผลิตเอทธิลีน ชะลอการลดลงของปริมาณแอนโทไซยานินที่เปลือก และมีคะแนนการยอมรับโดยรวมสูงกว่าเงาะในชุดควบคุม และพบว่าไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักสด และปริมาณ TSS ดังนั้นงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าสารเคลือบผิวเซลแลค ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคผลเน่าและรักษาคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เงาะพันธุ์โรงเรียน โรคผลเน่า สารเคลือบผิว

คำนำ

เงาะเป็นผลไม้เขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่สำคัญของเงาะในระหว่างการเก็บรักษาและการส่งออก คือการเน่าเสียเนื่องจากโรคหลังการเก็บเกี่ยวและการเหี่ยวของเงาะ ทั้งนี้เนื่องจากเงาะเป็นพืชที่มีเชื้อราสาเหตุโรคหลายชนิดเข้าทำลาย เชื้อราบางชนิดเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะผลอ่อนและแฝงตัวอยู่ในผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยว และยังมีเชื้อราพวก air borne อีกหลายชนิดที่พบเข้าทำลายเงาะภายหลังการเก็บเกี่ยวได้อีก (สมศิริ และคณะ, 2539) อีกทั้งเงาะเป็นผลไม้ที่มีการสูญเสียน้ำได้ง่าย จึงเกิดการเหี่ยวของขนและเปลือกอย่างรวดเร็ว การ

[1]สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

[1]Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonbur,i Bangkuntien, Bangkok 10150

[2]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 10400

[2]Postharvest Technology Innovation Center, Commission of Higher Education, Bangkok 10400

[3]ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชเขตร้อนและกึ่งร้อน คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน) เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

[3]Center for Research and Development of Tropical and Sub-Tropical Crops, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi (Bangkhuntien) Bangkuntien, Bangkok 10150

[4]ศูนย์การเรียนรู้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี) เลขที่ 209 หมู่ที่ 1 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150

[4]Learning Park, King Mongkut's University of Technology Thonburi, 209, Moo. 1,Rangbua, Chombung, Ratchaburi, 70150, Thailand

เคลือบผิวผลไม้เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดการสูญเสียภายหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากสารเคลือบผิวจะถูกนำมาใช้ทดแทนชั้นของไขตามธรรมชาติที่อาจหลุดหายไปเนื่องจากกระบวนการภายหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้สารเคลือบผิวยังมีผลช่วยลดการเน่าเสียที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Sripong *et al.,* 2015)

เซลแลค (Shellac) เป็นสารเคลือบผิวที่ได้จากธรรมชาติผลิตโดยแมลงครั่ง เนื่องจากเซลแลคมีคุณสมบัติเป็นฟิล์ม มีความวาว สามารถยึดติดกับพื้นผิวต่างๆ ได้ดี และไม่เป็นอันตราย จึงถูกนำมาใช้เป็นสารเคลือบผิวผลไม้ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการเคลือบผิวมะม่วงด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคแอนแทคโนสและรักษาคุณภาพของมะม่วงในระหว่างการเก็บรักษาได้ (Sripong *et al.,* 2015) และพบว่าการใช้สารเคลือบผิวเซลแลคร่วมกับน้ำมันมะพร้าวดัดแปลงมีประสิทธิภาพในการรักษาคุณภาพมังคุดและสามารถชะลอการเกิดโรคผลเน่าได้ดีเทียบเท่ากับการใช้สารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม (Thuong *et al.,* 2015) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพของสารเคลือบผิวเซลแลคต่อการลดการเน่าเสียและการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียนในระหว่างการเก็บรักษา

อุปกรณ์และวิธีการ

1 การเตรียมสารเคลือบเซลแลค

นำเซลแลค (Union Shellac Part., Ltd.) ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มาเจือจางด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้สารเคลือบเซลแลค ความเข้มข้น 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์

2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคลือบผิวเซลแลคต่อการเน่าเสียและการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของเงาะ

คัดเลือกผลเงาะพันธุ์โรงเรียนที่มีระยะความสุก ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ขนาดสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิโรคและแมลง นำมาล้างทำความสะอาดด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 200 ppm จากนั้นผึ่งให้แห้ง และจุ่มผลเงาะในสารเคลือบเซลแลค ที่ความเข้มข้น 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ผลเงาะที่ไม่เคลือบผิวใช้เป็นชุดควบคุม ผึ่งเงาะให้แห้งแล้วบรรจุลงในถาดที่หุ้มด้วยพลาสติกพีวีซี จำนวน 6 ผลต่อถาด และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90% เป็นเวลา 18 วัน สุ่มตัวอย่างเงาะทุกๆ 3 วัน เพื่อวิเคราะห์ ความรุนแรงของการเกิดโรค (ประเมินระดับความรุนแรงของการเกิดโรคผลเน่า 5 ระดับ ได้แก่ 0 = ไม่เกิดโรค 1 = เกิดโรค 0.1–5% ของพื้นที่ผิว 2 = เกิดโรค 5.1-10% ของพื้นที่ผิว 3 = เกิดโรค 10.1-15% ของพื้นที่ผิว และ 4 = เกิดโรค 15.1-20% ของพื้นที่ผิว) การสูญเสียน้ำหนักสด การเกิดสีน้ำตาลของขนเงาะ (ประเมินระดับการเกิดสีน้ำตาลของขนเงาะ 5 ระดับ ได้แก่ 0 = ขนเงาะไม่เกิดสีน้ำตาล 1 = ขนเงาะเกิดสีน้ำตาล 0.1- 25% 2 = ขนเงาะเกิดสีน้ำตาล 25.1-50% 3 = ขนเงาะเกิดสีน้ำตาล 50.1-75% และ 4 = ขนเงาะเกิดสีน้ำตาล 75.1-100%) ปริมาณแอนโธไซยานินที่เปลือก ปริมาณ TSS อัตราการผลิตเอทธิลีน และความชอบโดยรวมของผู้บริโภค วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) แต่ละทรีตเมนท์มี 4 ซ้ำ (4 ถาด) และวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SAS statistical software

ผล

การเคลือบผิวเงาะด้วยสารเคลือบเซลแลคสามารถลดการเกิดโรคผลเน่าของเงาะได้ และพบว่าสารเคลือบเซลแลคความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของการเกิดโรคผลเน่าได้ดีที่สุด โดยวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 18) มีระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเพียง 2.63 คะแนน ส่วนเงาะที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบเซลแลค ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีความรุนแรงของการเกิดโรคไม่แตกต่างจากเงาะที่ไม่เคลือบผิว คือ 4.04 และ 4.00 คะแนน ตามลำดับ (Figure 1)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเงาะในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าสารเคลือบเซลแลคสามารถลดการเกิดสีน้ำตาลของขนเงาะได้ ซึ่งในช่วง 9 วันแรกของการเก็บรักษา ขนเงาะทุกทรีตเมนต์มีการเกิดสีน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังจากนั้น (12-18 วัน) พบว่าเงาะที่ไม่เคลือบผิวมีการเกิดสีน้ำตาลของขนมากที่สุด คือ 3.37 คะแนน ส่วนเงาะที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบเซลแลค ความเข้มข้น 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ขนเงาะเกิดสีน้ำตาลน้อยและมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 2.58 และ 2.87 คะแนน ตามลำดับ (Figure 2A) และในช่วง 12 วันแรกของการเก็บรักษา พบว่าเงาะที่เคลือบผิวด้วยเซลแลคมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคโดยรวมมากกว่าเงาะในชุดควบคุม โดยเงาะที่เคลือบผิวด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค เท่ากับ 6.04 และ 5.62 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่เงาะในชุดควบคุมมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคเพียง 3.95 คะแนน (Figure 2B) นอกจากนี้ พบว่าการเคลือบผิวเงาะมีผลช่วยลดอัตราการผลิตเอทธิลีนในระหว่างเก็บรักษาได้ นาน 12 วัน โดยเงาะที่เคลือบเซลแลค ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการผลิตเอทธิลีนน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 3.13 µl C_2H_4. Kg^{-1}. hr^{-1} รองลงมา ได้แก่ เงาะที่เคลือบเซลแลค 3 เปอร์เซ็นต์ (3.23 µl C_2H_4. Kg^{-1}. hr^{-1}) และเงาะที่ไม่เคลือบผิว (4.89 µl C_2H_4. Kg^{-1}. hr^{-1}) หลังจากวันที่ 12 พบว่าอัตราการผลิตเอทธิลีนของเงาะทุกทรีตเมนต์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Figure 2C)

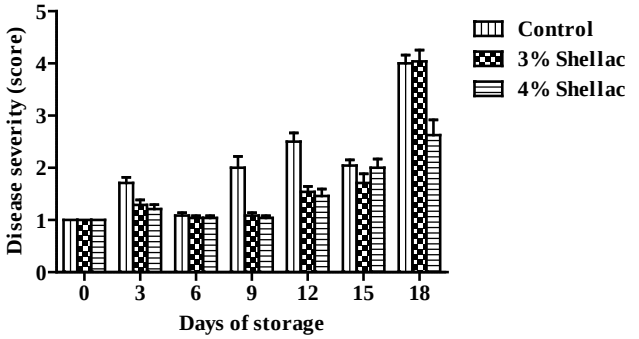

Figure 1 Disease severity of fruit rot disease of rambutan were coated with 3% shellac, 4% shellac and uncoated (control) during storage at 13°C for 18 days.

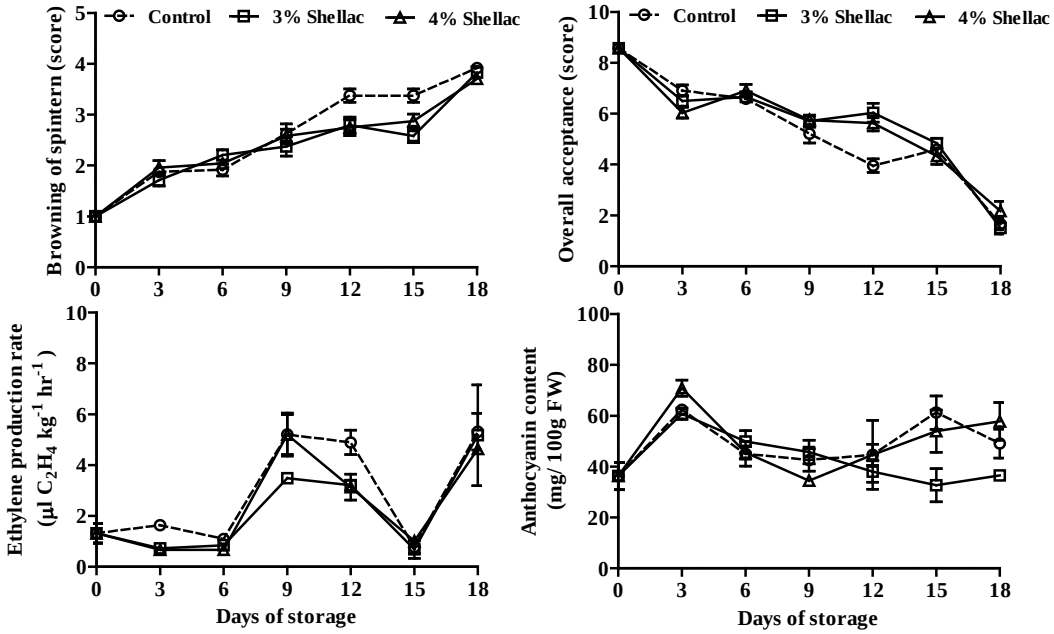

Figure 2 Browning of spintern (A), overall acceptance (B), ethylene production rate (C) and anthocyanin content in pericarp (D) of rambutan were coated with 3% shellac, 4% shellac and uncoated (control) during storage at 13°C for 18 days.

เมื่อพิจารณาปริมาณแอนโทไซยานินที่เปลือกเงาะ พบว่าเงาะที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบเชลแลค ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณแอนโทไยนินมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวันสุดท้ายของการเก็บรักษามีปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 57.81 mg/ 100 g FW ในขณะที่ เงาะที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบเชลแลค ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณแอนโทไซยานินไม่แตกต่างกับเงาะที่ไม่เคลือบผิว คือ 36.51 และ 49.09 mg/ 100 g FW (Figure 2D) อย่างไรก็ตาม การเคลือบผิวเงาะด้วยสารเคลือบเชลแลคไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS (Figure 3A) และการสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะในระหว่างการเก็บรักษา (Figure 3B)

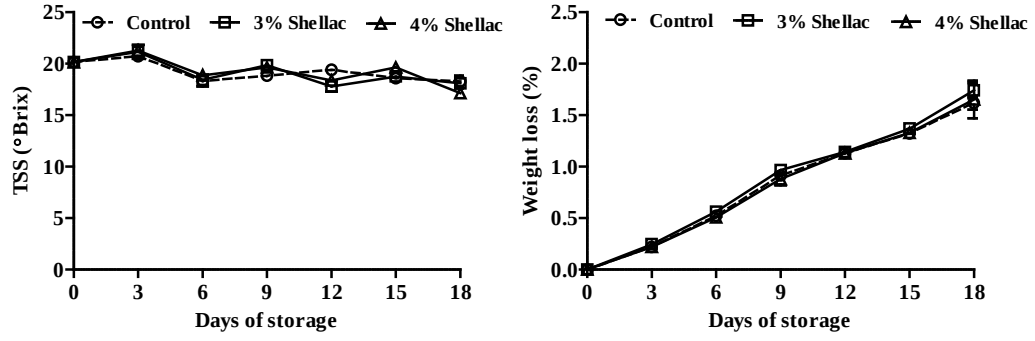

Figure 3 TSS (A) and weight loss (B) of rambutan were coated with 3% shellac, 4% shellac and uncoated (control) during storage at 13°C for 18 days.

วิจารณ์ผล

การเคลือบผิวเงาะด้วยสารเคลือบเซลแลคก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส สามารถลดความรุนแรงของการเกิดโรคผลเน่าของเงาะได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเคลือบผิวเงาะมีผลทำให้เชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลายได้ยาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sripong *et al.* (2015) พบว่าสารเคลือบผิวเซลแลค ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสในมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ และสามารถลดการเกิดโรคผลเน่าของมังคุดได้ (Thuong *et al.*, 2015) และนอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารเคลือบเซลแลคสามารถชะลอการลดลงของสารที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานโรคพืช เช่น เอนไซม์ chitinase, β-1,3-glucanse และ phenylalanine ammonialyase (กัลยา, 2559) และงานวิจัยของ Chitravathi *et al.* (2014) พบว่าการเคลือบผิวพริกด้วยสารเคลือบผิวที่มีเซลแลคเป็นส่วนประกอบสามารถรักษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และปริมาณวิตามินซี ในพริกได้เมื่อเปรียบเทียบกับพริกที่ไม่เคลือบผิว นอกจากนี้ยังพบว่าการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบเซลแลคสามารถรักษาคุณภาพของเงาะในระหว่างการเก็บรักษา ทั้งนี้เนื่องจากการเคลือบผิวจะช่วยลดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซส่งผลต่อกระบวนการหายใจและการคายน้ำของเงาะ ทำให้เงาะมีการสูญเสียน้ำน้อยลง ซึ่งส่งผลให้ลดการเกิดสีน้ำตาลของขนเงาะ และยังเป็นผลให้เงาะมีอัตราการผลิตเอทธิลีนต่ำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sripong *et al.* (2015) พบว่ามะม่วงที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบเซลแลคมีอัตราการผลิตเอทธิลีนต่ำกว่ามะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิว นอกจากนี้การเคลือบผิวเงาะด้วยสารเคลือบเซลแลคยังช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินที่เปลือกได้ แสดงให้เห็นว่าการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบเซลแลคมีผลชะลอการเสื่อมสภาพของเงาะ ซึ่งเป็นผลให้เงาะที่เคลือบผิวมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคมากกว่าเงาะในชุดควบคุม

สรุป

การเคลือบผิวเงาะด้วยสารเคลือบเซลแลค ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการลดการเน่าเสียและช่วยรักษาคุณภาพของเงาะ โดยลดการเกิดขนสีน้ำตาล ลดอัตราการผลิตเอทธิลีน ชะลอการลดลงของปริมาณแอนโทไซยานินที่เปลือก และมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคมากกว่าเงาะที่ไม่เคลือบผิว

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน (ว.1) ประจำปี 2558-2559

เอกสารอ้างอิง

กัลยา ศรีพงษ์. 2559. การใช้น้ำร้อน UV-C และ Ethanolic Shellac – Modified Coconut oil ต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสและคุณภาพของมะม่วงภายหลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ. 176 น.

สมศิริ แสงโชติ, รัติยา พงศ์พิสุทธา และรุณภพ บรรเจิดเชิดชู. 2539. โรคที่เกิดกับผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว. เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 34 สาขาพืช ประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 406 น.

Chitravathi, K., O.P. Chauhan and P.S. Raju. 2014. Postharvest shelf-life extension of green chillies (*Capsicum annuum* L.) using shellac-based edible surface coatings. Postharvest Biology and Technology 92:146-148.

Sripong, K., P. Jitareerat, A. Uthairatanakij, V. Srilaong, C. Wongs-Aree, S. Tsuyumu and M. Kato. 2015. Effects of hot water, UV-C and modified coconut oil treatments on suppression of anthracnose disease and maintenance of quality in harvested mango cv. 'Chok-Anan'. Journal of Food and Nutrition Sciences 3(1-2):1-8.

Thuong, V.T., P. Jitareerat, A. Uthairatanakij, K. Aryusuk and S. Limmatvapirat. 2015. Effects of ethanolic shellac - modified coconut oil, LDPE packaging and 1-MCP on postharvest quality and fruit rot diseases of mangosteen fruits. Agricultural Science Journal 46(3 -1):267–270.