Agricultural Sci. J. 50 : 3 (Suppl.) : 163-166 (2019) ว. วิทย. กษ. 50 : 3 (พิเศษ) : 163-166 (2562)

ผลของสารเคลือบผิวบางชนิดต่อการควบคุมการเกิดโรคขั้วหวีเน่าของกล้วยหอมทอง

Effect of Some Coating Substances on Controlling Crown Rot Disease of Banana cv. Hom Thong

กัลยา ศรีพงษ์[1] ทันวลี ศรีนนท์[1] ขวัญกมล เกตุแก้ว[1] อภิรดี อุทัยรัตนกิจ[1,2] และ ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์[1,2]

Kanlaya Sripong[1], Thanwalee Srinon[1], Khankamon Ketkaew[1], Apiradee Uthairatanakij[1,2] and Pongphen Jitareerat[1,2]

Abstract

The aim of this research was to study the effect of some coating substances on controlling crown rot disease of banana cv. Hom Thong during storage. Crown of banana at 75 – 80% maturity were coated with 10% shellac, 10% sucrose fatty acid ester and 100% paraffin compared with 250 ppm prochloraz treated fruit (control 1) and non-coated fruit (control 2). All treatments were packed in corrugated box and then stored at 13 °C, 85-90% RH for 21 days. Results found that coating with paraffin showed the efficacy on controlling crown rot disease of banana as same as using prochloraz. While coating with shellac and sucrose fatty acid ester showed the incidence and severity of crown rot disease similar to non-coated fruit. Effects of coating on fruit quality showed that coating with paraffin could delay color change of crown, maintain firmness of crown and maintain the content of total phenolic and activity of phenylalanine ammonia lyase (PAL) of crown of banana and it did not affect to color change of peel and total soluble solid (TSS) of banana fruit.

Keywords: Banana cv. Hom Thong, Crown rot disease, Coating substance

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารเคลือบผิวบางชนิดต่อการควบคุมการเกิดโรคขั้วหวีเน่าของกล้วยหอมทองในระหว่างการเก็บรักษา โดยการนำกล้วยหอมทองที่มีความแก่ประมาณ 75 – 80 เปอร์เซ็นต์ มาเคลือบขั้วหวีด้วยสารเคลือบผิว shellac, sucrose fatty acid ester ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และ paraffin ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับการจุ่มขั้วหวีด้วยสารกำจัดเชื้อรา prochloraz ความเข้มข้น 250 ppm (ชุดควบคุมที่ 1) และกล้วยหอมทองที่ไม่เคลือบขั้วหวี (ชุดควบคุมที่ 2) บรรจุกล้วยหอมทองทุกกรรมวิธีในกล่องกระดาษลูกฟูก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ นาน 21 วัน พบว่าการเคลือบขั้วหวีกล้วยด้วย paraffin มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคขั้วหวีเน่าได้เทียบเท่ากับการใช้สารกำจัดเชื้อรา prochloraz ในขณะที่การใช้ shellac และ sucrose fatty acid ester มีเปอร์เซ็นต์และความรุนแรงของการเกิดโรคขั้วหวีเน่าไม่แตกต่างกับการไม่เคลือบขั้วหวี สำหรับผลของการเคลือบขั้วหวีต่อคุณภาพของกล้วย พบว่าการเคลือบขั้วหวีกล้วยด้วย paraffin ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของขั้วหวี ชะลอการอ่อนนิ่มของขั้วหวี รักษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและกิจกรรมเอนไซม์ phenyalanine ammonia lyase (PAL) ของขั้วหวีกล้วยได้ดีที่สุด และการเคลือบขั้วหวีกล้วยด้วย paraffin ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลกล้วย

คำสำคัญ: กล้วยหอมทอง โรคขั้วหวีเน่า สารเคลือบผิว

คำนำ

กล้วยหอมทองเป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการส่งออก ซึ่งจะเห็นได้จากปริมาณและมูลค่าการส่งออกที่สูงขึ้นในแต่ละปี ปัญหาที่สำคัญของการส่งออกกล้วยหอมทองคือการเกิดโรคขั้วหวีเน่า อาการของโรคมักจะเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งและเมื่อผลกล้วยเริ่มสุก นับเป็นปัญหาที่สำคัญมากในการขนส่งกล้วยไปจำหน่ายยังต่างประเทศที่อยู่ไกลๆ เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการขนส่งนาน ทั้งนี้โรคขั้วหวีเน่าของกล้วยหอมทองมีสาเหตุมาจากการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคทางบาดแผลที่ขั้วหวี ดังนั้น แนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคคือ การใช้สารเคลือบผิวเคลือบบริเวณแผลขั้วหวีของกล้วยหอมทอง โดยงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าสารเคลือบผิวมีผลช่วยลดการเกิดโรคของ

[1] สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เขตบางขุนเทียน กรุงเทพ 10150

[1] Division of Postharvest Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkhuntien, Bangkok 10150, Thailand

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 10400

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

ผลผลิตได้ เช่น Sripong *et al.* (2015) รายงานว่าสารเคลือบผิว shellac ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ช่วยควบคุมการเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียสได้เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงที่ไม่เคลือบผิว และงานวิจัยของมาระตรี และคณะ (2550) รายงานว่าขิงที่เคลือบผิวด้วย paraffin ก่อนเก็บในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนสามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทรีตเมนต์อื่นๆ นอกจากนี้ สารเคลือบผิวยังสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตหลายชนิด (Tiwary and Singh, 2018) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารเคลือบผิวต่อการควบคุมการเกิดโรคขั้วหวีเน่าและรักษาคุณภาพของกล้วยหอมทองในระหว่างการเก็บรักษา

อุปกรณ์และวิธีการ

นำกล้วยหอมทองที่มีความแก่ประมาณ 75-80 เปอร์เซ็นต์ มาคัดเลือกลักษณะหวีที่มีขนาดผลสม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิ โรคและแมลง ล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 100 ppm เพื่อกำจัดเชื้อราที่ปนเปื้อนมากับผลผลิต และล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง ผึ่งให้แห้ง จากนั้นใช้มีดปลอดเชื้อตัดบริเวณขั้วหวีกล้วยหอมทองก่อนนำมาเคลือบขั้วหวีด้วยสารเคลือบผิว shellac, sucrose fatty acid ester ความเข้นข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และ paraffin ความเข้นข้น 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้แปรงทาสีทาสารเคลือบชนิดต่างๆ บริเวณขั้วหวี และใช้กล้วยหอมทองที่จุ่มขั้วหวีด้วยสารกำจัดเชื้อรา prochloraz ความเข้มข้น 250 ppm และกล้วยหอมทองที่ไม่เคลือบขั้วหวีเป็นชุดควบคุม ผึ่งขั้วหวีให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นบรรจุกล้วยหอมทองในกล่องกระดาษลูกฟูก กล่องละ 3 หวี เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 21 วัน วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) แต่ละทรีตเมนต์มี 6 ซ้ำๆ ละ 1 หวี ทำการบันทึกผลการทดลองด้านการเกิดโรคขั้วหวีเน่าและคุณภาพของกล้วยหอมทองทุกๆ 7 วัน ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคขั้วหวีเน่า ความรุนแรงของการเกิดโรคขั้วหวีเน่า (ประเมินระดับความรุนแรงของการเกิดโรคขั้วหวีเน่า 6 ระดับ ได้แก่ 0 = ไม่เกิดโรค 1 = เกิดโรค 0.1–25% ของขั้วหวี 2 = เกิดโรค 25.1-50% ของขั้วหวี 3 = เกิดโรค 50.1-70% ของขั้วหวี 4 = เกิดโรค 71.1-100% ของขั้วหวี และ 5 = เกิดโรคลามเข้าสู่ก้านผล) กิจกรรมเอนไซม์ PAL (Assis *et al*., 2001) และ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (Singleton *et al*., 1999) ของเนื้อเยื่อขั้วหวีกล้วย การเปลี่ยนแปลงสีของขั้วหวีและเปลือกกล้วยโดยเครื่องวัดสี (Minolta CR–10) การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของขั้วหวีและผลกล้วยโดยเครื่อง Texture analyzer (Model TA-XT2) วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SAS statistical software

ผล

1. ผลของสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ ต่อการควบคุมการเกิดโรคขั้วหวีเน่าของกล้วยหอมทอง

กล้วยหอมทองทุกทรีตเมนต์เริ่มเกิดโรคขั้วหวีเน่าในวันที่ 7 ของการเก็บรักษา ยกเว้นกล้วยหอมทองที่จุ่มขั้วหวีด้วยสารกำจัดเชื้อรา prochloraz ซึ่งเกิดโรคขั้วหวีเน่าในวันที่ 14 แต่อย่างไรก็ตามในวันที่ 14 ของการเก็บรักษา กล้วยหอมทองที่จุ่มขั้วหวีด้วยสารกำจัดเชื้อรา prochloraz มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่แตกต่างกับกล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย paraffin คือ 83.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย shellac, sucrose fatty acid ester เกิดโรคขั้วหวีเน่า 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับกล้วยหอมทองที่ไม่เคลือบขั้วหวี (ชุดควบคุม) (Figure 1A) เช่นเดียวกับความรุนแรงของการเกิดโรคขั้วหวีเน่า พบว่ากล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย paraffin และกล้วยหอมทองที่จุ่มขั้วหวีในสารกำจัดเชื้อรา prochloraz มีความรุนแรงของการเกิดโรคน้อยที่สุด วันสุดท้ายของการเก็บรักษามีความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 2.50 คะแนน รองลงมาได้แก่ กล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย sucrose fatty acid ester (3.00 คะแนน) และ shellac (3.16 คะแนน) ในขณะที่กล้วยหอมทองในชุดควบคุมมีความรุนแรงของการเกิดโรคมากที่สุดคือ 3.66 คะแนน (Figure 1B)

2. ผลของสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ ต่อกิจกรรมของเอนไซม์ PAL และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก

การเคลือบขั้วหวีกล้วยหอมทองด้วย paraffin มีผลทำให้กิจกรรมเอนไซม์ PAL เพิ่มขึ้นและมีค่ามากที่สุดคือ 256.82 unit mg^{-1} protein ในขณะที่กล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย shellac, sucrose fatty acid ester และกล้วยหอมทองที่จุ่มขั้วหวีในสารกำจัดเชื้อรา prochloraz มีกิจกรรมของเอนไซม์ค่อนข้างคงที่ และมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับกล้วยหอมทองในชุดควบคุมซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 112.04-152.69 unit mg^{-1} protein (Figure 2A) สอดคล้องกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งพบว่ากล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย paraffin มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงที่สุด วันสุดท้ายของการเก็บรักษามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเท่ากับ 283.65 mg $100g^{-1}$ FW รองลงมาได้แก่ กล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย sucrose fatty acid ester, shellac และ กล้วยหอมทองที่จุ่มขั้วหวีในสารกำจัดเชื้อรา prochloraz ซึ่งมีปริมาณ total phenolic ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 231.73, 213.27 และ 230.29 mg $100g^{-1}$ FW ตามลำดับ ในขณะที่กล้วยหอมทองในชุดควบคุมมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกน้อยที่สุด คือ 194.42 mg $100g^{-1}$ FW (Figure 2B)

3. ผลของสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ ต่อการควบคุมคุณภาพของกล้วยหอมทองในระหว่างการเก็บรักษา

ในระหว่างการเก็บรักษาขั้วหวีของกล้วยหอมทองจะเปลี่ยนสีจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในที่สุด รวมทั้งขั้วหวีเกิดการเน่าเละซึ่งมีสาเหตุมาจากการเข้าทำลายของเชื้อรา การเคลือบขั้วหวีกล้วยด้วยสารเคลือบผิว sucrose fatty acid ester, shellac และ paraffin สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของขั้วหวีกล้วยหอมทองได้ โดยเฉพาะการเคลือบขั้วหวีด้วย paraffin ซึ่งสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีและความแน่นเนื้อของขั้วหวีได้ดีเทียบเท่ากับการใช้สารกำจัดเชื้อรา prochloraz ดังแสดงในรูปที่ 3A และ 4A ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การเคลือบขั้วหวีกล้วยหอมทองด้วย sucrose fatty acid ester, shellac และ paraffin ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลกล้วย ซึ่งพบว่ากล้วยหอมทองที่เคลือบขั้วหวีด้วย sucrose fatty acid ester, shellac และ paraffin มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก (ΔE) (Figure 3B) ความแน่นเนื้อของผลกล้วย (Figure 4B) และมีปริมาณ TSS (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ไม่แตกต่างทางสถิติกับกล้วยหอมทองในชุดควบคุม

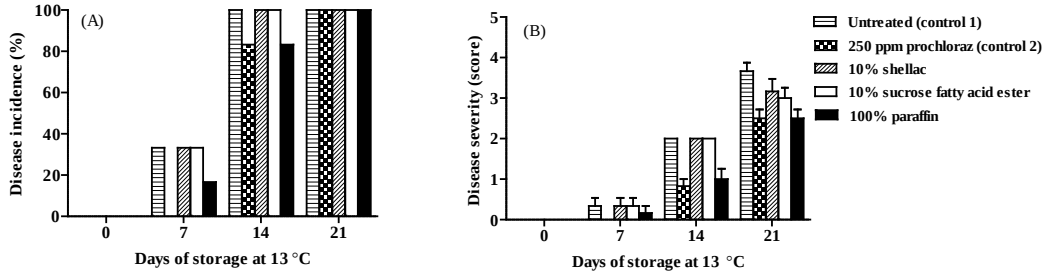

Figure 1 Effect of banana crown coated with 10% shellac, 10% sucrose fatty acid ester and 100% paraffin on incidence (A) and severity (B) of crown rot disease of banana during storage at 13°C for 21 days. The banana crown treated with 250 ppm prochloraz (control 1) and untreated (control 2) were used as the control.

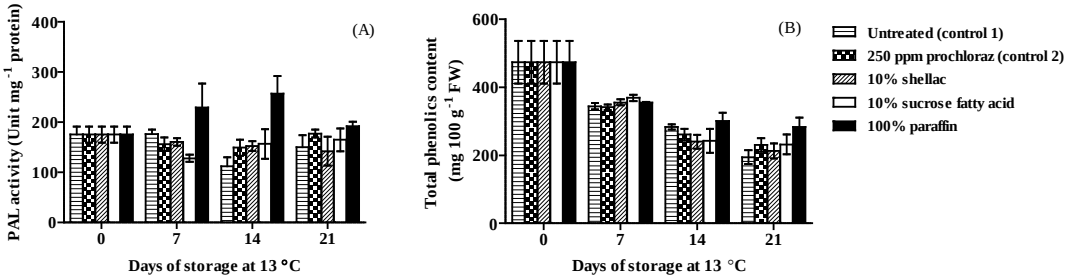

Figure 2 Effect of banana crown coated with 10% shellac, 10% sucrose fatty acid ester and 100% paraffin on PAL activity (A) and total phenolic content (B) of crown of banana during storage at 13°C for 21 days. The banana crown treated with 250 ppm prochloraz (control 1) and untreated (control 2) were used as the control.

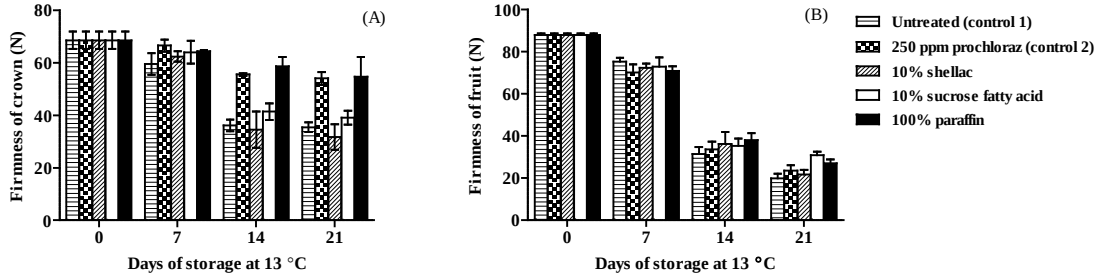

Figure 3 Effect of banana crown coated with 10% shellac, 10% sucrose fatty acid ester and 100% paraffin on color change (ΔE) of crown (A) and peel (B) of banana during storage at 13°C for 21 days. The banana crown treated with 250 ppm prochloraz (control 1) and untreated (control 2) were used as the control.

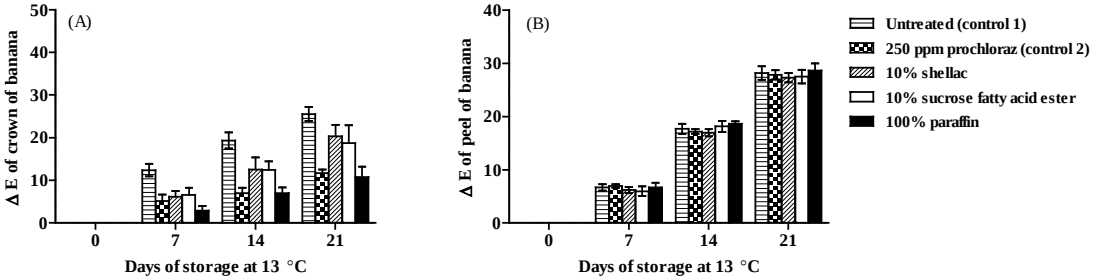

Figure 4 Effect of banana crown coated with 10% shellac, 10% sucrose fatty acid ester and 100% paraffin on firmness of crown (A) and fruit (B) of banana during storage at 13°C for 21 days. The banana crown treated with 250 ppm prochloraz (control 1) and untreated (control 2) were used as the control.

วิจารณ์ผล

การเคลือบขั้วหวีกล้วยหอมทองด้วยสารเคลือบผิว paraffin สามารถลดการเกิดโรคขั้วหวีเน่าได้เทียบเท่ากับการใช้สารกำจัดเชื้อรา prochloraz ความเข้มข้น 250 ppm เนื่องจากสารเคลือบผิวสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคทางบาดแผลของขั้วหวีกล้วย และมีผลชักนำกิจกรรมของเอนไซม์ PAL และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของขั้วหวีกล้วยให้เพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เอนไซม์ PAL และสารประกอบฟีนอลิกมีผลเกี่ยวข้องกับการลดการเกิดโรคขั้วหวีเน่าได้ เนื่องจาก PAL เป็นเอนไซม์ที่สำคัญในวิถี phenylpropanoid ซึ่งเป็นวิถีในการสังเคราะห์สารที่มีคุณสมบัติเป็น antifungal หลายชนิด เช่น phytoalexins, phenols, tannins, flavonoids และ lignins สารเหล่านี้บางชนิดมีความเป็นพิษโดยตรงกับเชื้อ และบางชนิดมีผลทำให้เซลล์ของพืชมีความแข็งแรงยากต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค (Hu *et al*., 2019) เมื่อพิจารณาคุณภาพของกล้วยหอมทองในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าสารเคลือบผิว paraffin มีผลช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีและการเน่าเละของขั้วหวีกล้วย ซึ่งสอดคล้องกับหลายๆ งานวิจัยที่ผ่านมา เช่นงานวิจัยของ Tiwary and Singh (2018) รายงานว่าสารเคลือบ paraffin สามารถยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์ Dashehari ได้ อย่างไรก็ตาม การเคลือบขั้วหวีกล้วยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลกล้วยหอมทอง

สรุป

สารเคลือบผิว paraffin ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการเกิดโรคขั้วหวีเน่าของกล้วยหอมทองได้เทียบเท่ากับการใช้สารกำจัดเชื้อรา prochloraz ความเข้มข้น 250 ppm ทั้งนี้เนื่องจากสารเคลือบผิวป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคทางแผลของขั้วหวี ชะลอการลดลงของเอนไซม์ PAL และปริมาณสารประกอบฟีนอลิก นอกจากนี้การเคลือบขั้วหวีกล้วยด้วย paraffin ช่วยคงความสดของขั้วหวีได้ดีที่สุด ซึ่งพิจารณาจากความแน่นเนื้อและการเปลี่ยนแปลงสีของขั้วหวี แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ความแน่นเนื้อ และ ปริมาณ TSS ของผลกล้วย

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน (ว.1) ประจำปี 2560

เอกสารอ้างอิง

มาระตรี เปลี่ยนศิริชัย, พรพรรณ โสดาปัดชา และ นิภารัตน์ ทุมสิงห์. 2550. ผลของการเคลือบผิวด้วยพาราฟินและชนิดของวัสดุห่อหุ้มที่มีต่อขิง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 38(5): 91-94.

Assis, J.S., R. Maldonado, T. Munoz, M.I. Escribano and C. Merodio. 2001. Effect of high carbon dioxide concentration on PAL activity and phenolic contents in ripening cherimoya fruit. Postharvest Biology Technology 23: 33-39.

Hu, M., Y. Zhu, G. Liu, Z. Gao, M. Li and Z. Su, 2019. Inhibition on anthracnose and induction of defense response by nitric oxide in pitaya fruit. Scientia Horticulturae 245: 224-230.

Singleton, V.L., R. Orthofer and R.M. Lamuela-Raventos. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods Enzymology 1299: 152-178.

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.

Tiwary, A.K. and C.P. Singh. 2018. Effect of coatings of paraffin liquid on size, volume and physiological loss in weight of mango fruits cv. Dashehari. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 7: 2945-2952.