

การฉายรังสียูวีบีต่อคุณภาพของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่
UV-B irradiation on quality of 'Hom-Thong' and 'Khai' banana

ลัดดาวลย์ โกวิทช์เจริญ^{1,2} ณัฐชัย พงษ์ประเสริฐ^{1,2} และ วาริช ศรีละของ^{1,2}
Laddawan Kowitcharoen^{1,2}, Nutthachai Pongprasert^{1,2} and Varit Srilaong^{1,2}

Abstract

The effect of UV-B irradiation on delayed postharvest senescence of Hom-Thong banana (*Musa* (AAA group)) and Khai banana (*Musa* (AA group)) was investigated. Hom-Thong and Khai bananas were irradiated with UV-B at the dosages of 0 (control), 12, 24 and 48 kJ/m² which was calculated from irradiation time, stored at 13 °C and then determined the physical and chemical changes every three days. The result showed that 24 kJ/m² UV-B irradiation could delay the reduction of hue angle in both varieties of banana fruits. Besides, this treatment could reduce the weight loss and delayed the decreased in total chlorophyll content in Hom-Thong banana while UV-B had no effect on Khai banana fruits.

Keywords: Hom-Thong banana, Khai-banana, UV-B

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าของรังสี UV-B ต่อการชะลอการเสื่อมสภาพของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่ภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยนำกล้วยหอมทองและกล้วยไข่มาทำการฉายรังสี UV-B ที่ระดับความเข้มแสง 0 (ชุดควบคุม) 12 24 และ 48 กิโลจูลต่อตารางเมตร ซึ่งคำนวณมาจากระยะเวลาที่ทำการฉายรังสี หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ติดตามการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีทุก 3 วัน พบว่าการฉายรังสี UV-B ที่ระดับความเข้มแสง 24 กิโลจูลต่อตารางเมตร อาจมีผลชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่เพียงเล็กน้อย อีกทั้งยังสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักและการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ได้ในกล้วยหอมทอง แต่มีผลเพิ่มการสูญเสียน้ำหนักและไม่สามารถชะลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ได้ในกล้วยไข่

คำสำคัญ: กล้วยหอมทอง กล้วยไข่ ยูวีบี

คำนำ

กล้วยเป็นผลไม้เขตร้อนที่มีศักยภาพที่จะเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำ อีกทั้งปลูกและดูแลรักษาง่าย เจริญเติบโตได้ดีในทุกภูมิภาคอากาศในประเทศไทย รวมทั้งตลาดยังมีความคล่องตัวสูงทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ ในปัจจุบันกล้วยหอมทองและกล้วยไข่เป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย โดยตลาดส่งออกกล้วยที่สำคัญได้แก่ ฮองกง สิงคโปร์ ญี่ปุ่น และยุโรป ปัญหาที่สำคัญในการส่งออกกล้วย คือ การสุกและการเสื่อมสภาพในระหว่างการขนส่ง การสุกของกล้วยทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระและทางเคมี เช่น การเปลี่ยนแปลงสีและการนิ่ม เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของผลิตผล (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผลทางการเกษตรสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเคลือบผิว การบรรจุในสภาพบรรยากาศดัดแปลง การรมด้วยสาร 1-MCP ตลอดจนการฉายรังสี จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการฉายรังสียูวีบีสามารถชะลอการเสื่อมสภาพของผลิตผลสดทางการเกษตรได้ Aiamlia-or และคณะ (2009) รายงานว่ารังสียูวีบีสามารถชะลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ในบรอกโคลีระหว่างการเก็บรักษาได้ Srilaong และคณะ (2010) รายงานว่าการฉายรังสียูวีบีกับมะนาวตาอิตีสามารถชะลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์และไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในการบริโภค นอกจากนี้การฉายรังสียูวีบีกับกล้วย Cavendish สามารถลดการเกิดอาการระคายเคืองในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำได้ (Pongprasert *et al.*, 2008) จะเห็นได้ว่าการใช้รังสียูวีบี มีประโยชน์อย่างยิ่งในการรักษาคุณภาพของผลิตผลทางการเกษตรได้ แต่

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถนนราชพฤกษ์ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ 10140

² Department of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, 126 Prachauthit Rd., Bangmod, Thungkru 10140

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

² Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok, 10400, Thailand.

อย่างไรก็ตามการศึกษาผลของการฉายรังสีต่อคุณภาพของกล้วยยังมีอยู่ในวงจำกัด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาความเป็นไปได้ของรังสียูวีบีต่อการชะลอการเสื่อมสภาพของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่

อุปกรณ์และวิธีการ

กล้วยหอมทองและกล้วยไข่เก็บเกี่ยวจากสวนเกษตรกรในเขตอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ถูกขนส่งมายังห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำการตัดแต่งกล้วยโดยการแยกเป็นผลเดี่ยวและคัดเลือกลำกล้วยที่มีคุณภาพดีไม่มีบาดแผลและไม่เป็นโรค แล้วล้างด้วยคลอโร็กซ์ ผึ่งให้แห้ง จากนั้นทำการฉายรังสี UV-B ที่ระดับความเข้มแสง 0 (ชุดควบคุม) 12 24 และ 48 กิโลจูลต่อตารางเมตร โดยทำการฉายรังสีเป็นเวลา 0 5 10 และ 20 นาที ตามลำดับ บนผลกล้วยทั้ง 2 ด้าน เก็บรักษาที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ติดตามการเปลี่ยนแปลงทุก 3 วัน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสี การสูญเสียน้ำหนักสด และการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ ตามวิธีการของ Moran, R. (1982)

ผลการทดลอง

ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของกล้วยหอมทองที่ผ่านและไม่ผ่านการฉายรังสีมีแนวโน้มลดลง โดยกล้วยหอมทองที่ผ่านการฉายรังสียูวีบีที่ความเข้ม 24 กิโลจูลต่อตารางเมตร มีค่า hue angle สูงสุด ในทางตรงกันข้ามพบว่ากล้วยหอมทองที่ผ่านการฉายรังสีที่ความเข้ม 12 และ 48 กิโลจูลต่อตารางเมตร มีค่า hue angle ต่ำกว่าชุดควบคุม (Figure 1A) การสูญเสียน้ำหนักสดของกล้วยหอมทองทุกทรีตเมนต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยกล้วยหอมทองที่ผ่านการฉายรังสียูวีบีที่ความเข้ม 12 กิโลจูลต่อตารางเมตรมีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด รองลงมาคือ กล้วยหอมทองที่ไม่ผ่านการฉายรังสียูวีบี กล้วยหอมทองที่ผ่านการฉายรังสียูวีบีที่ความเข้ม 24 และ 48 ตามลำดับ (Figure 1B) การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในเปลือกกล้วยหอมทองพบว่ามีแนวโน้มที่ไม่เป็นรูปแบบในแต่ละทรีตเมนต์ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อดูแนวโน้มโดยรวมแล้วพบว่าในช่วง 12 วันแรกของการเก็บรักษามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแล้วค่อย ๆ ลดลง หลังจากนั้นปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเพิ่มขึ้นอีกครั้งในทุกทรีตเมนต์ และเปลือกกล้วยหอมทองที่ผ่านการฉายรังสียูวีบีที่ความเข้ม 24 กิโลจูลต่อตารางเมตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมมากกว่าชุดควบคุม (Figure 1C)

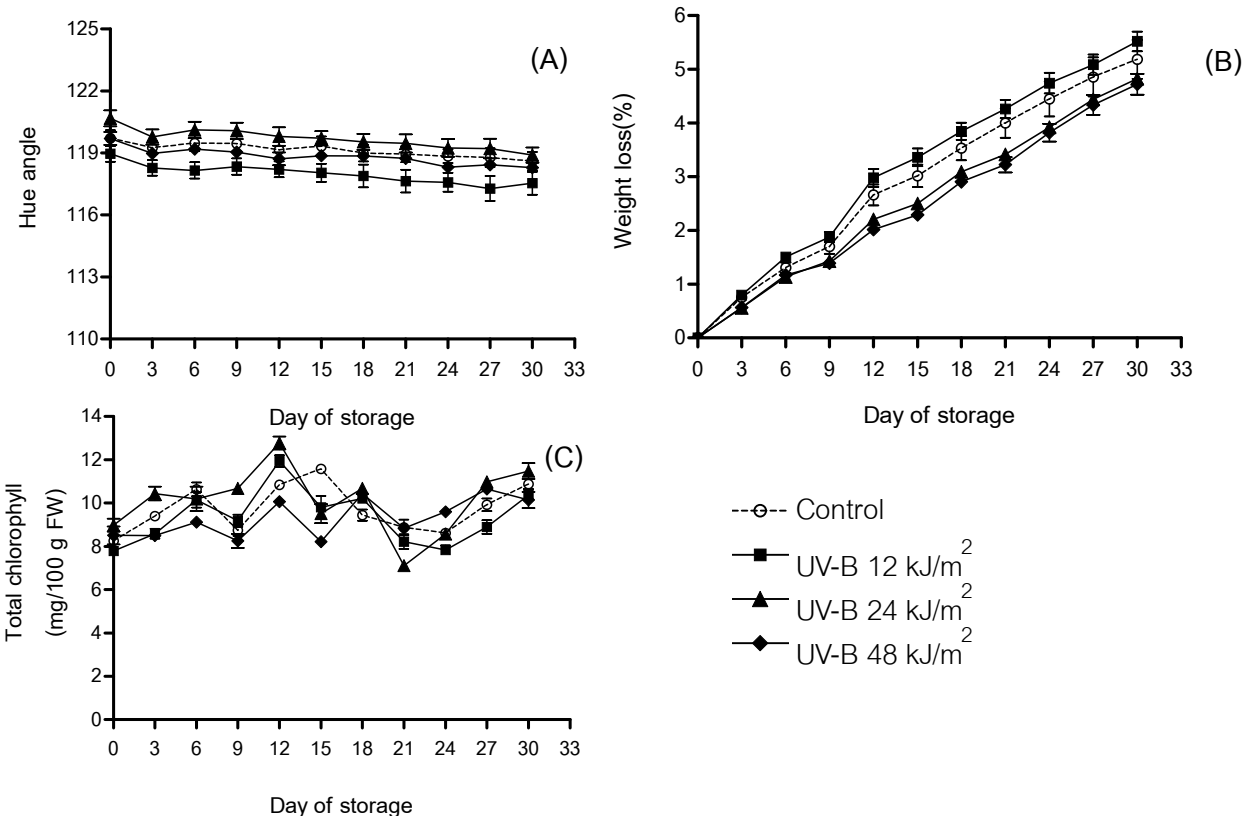


Figure 1 Change of hue angle (A) weight loss (B) and total chlorophyll (C) in Hom-Thong banana irradiated with UV-B during storage at 13 °C.

การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของกล้วยไข่ที่ผ่านและไม่ผ่านการฉายรังสียูวีบีมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกัน คือ ในช่วง 15 วันแรกของการเก็บรักษาการเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ค่อนข้างคงที่ ยกเว้นชุดควบคุมมีค่า hue angle ลดลงเล็กน้อย หลังจากนั้นค่า hue angle ของทุกวิธีตัดมีแนวโน้มลดลง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น (Figure 2A) การสูญเสียน้ำหนักสดของกล้วยไข่ทุกวิธีตัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาและมีค่าใกล้เคียงกัน กล้วยไข่ที่ผ่านการฉายรังสียูวีบีที่ความเข้ม 12 กิโลจูลต่อตารางเมตร มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด (Figure 2B) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์รวมพบว่ากล้วยไข่ที่ผ่านและไม่ผ่านการฉายรังสียูวีบีมีรูปแบบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันคือ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น (Figure 2C)

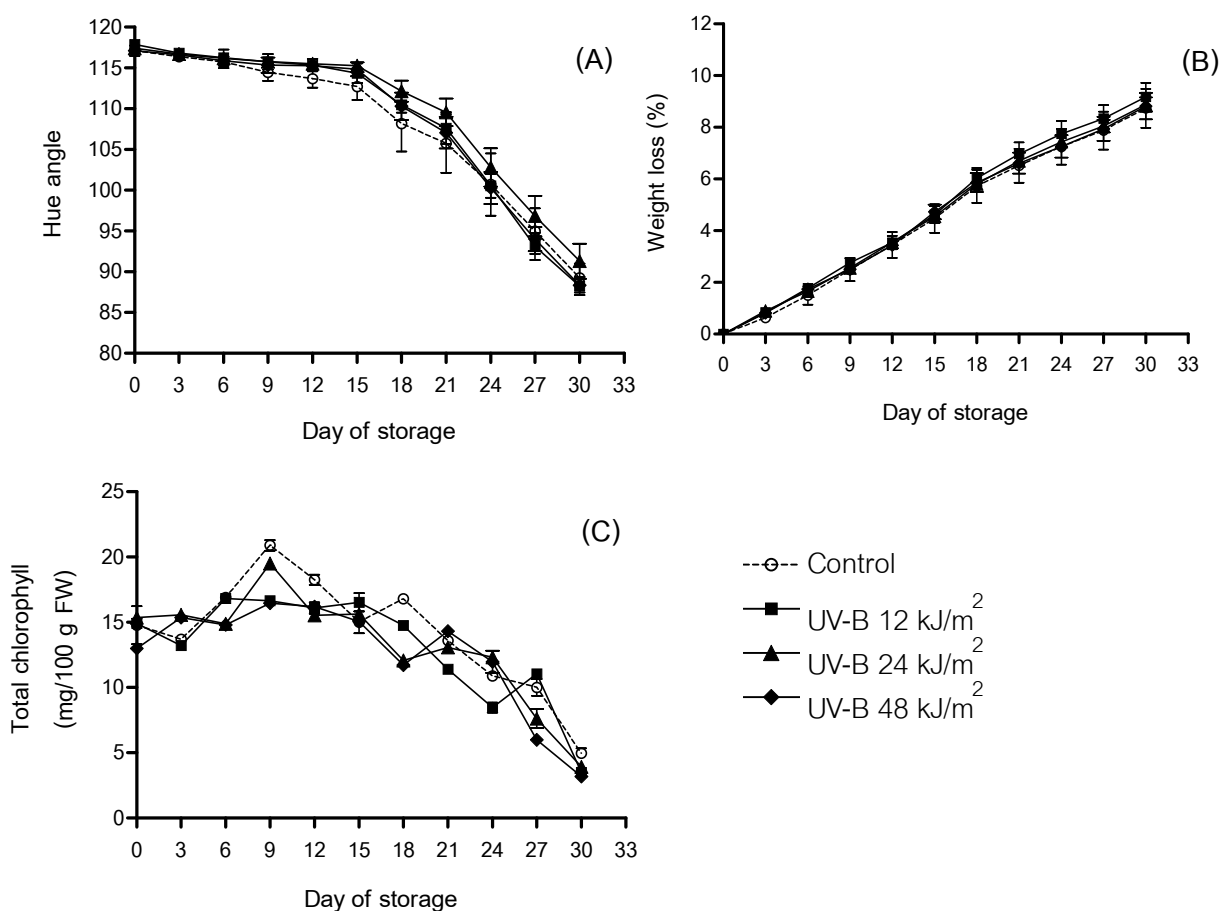


Figure 2 Change of hue angle (A) weight loss (B) and total chlorophyll (C) in Khai banana irradiated with UV-B during storage at 13 °C.

วิจารณ์ผลการทดลอง

สีของผลิตภัณฑ์เป็นลักษณะภายนอกที่สำคัญ สามารถมองเห็นได้และมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภค รังสียูวีบีสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่ได้ สังเกตได้จากการค่า hue angle ของกล้วยที่ผ่านการฉายรังสี ซึ่งมีค่าสูงกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้วยหอมทองที่ผ่านการฉายรังสียูวีบี 24 กิโลจูลต่อตารางเมตร ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการชะลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์เนื่องจากรังสียูวีบีไปยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ (Aiamla-or et al., 2010) นอกจากนี้รังสียูวีบียังสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักในกล้วยหอมทองได้ ในทางตรงกันข้ามรังสียูวีบีไม่มีผลต่อการลดการสูญเสียน้ำหนักสดในกล้วยไข่ ทั้งนี้ความสามารถในการลดการสูญเสียน้ำหนักสดอาจเป็นผลมาจากรังสียูวีบีไปชักนำให้ปากใบปิด ทำให้ลดการสูญเสียน้ำ Salvador และคณะ (1999) รายงานว่าการฉายรังสียูวีบีสามารถชักนำให้ปากใบของพืชปิดได้ นอกจากนี้จากผลการทดลองที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่ากล้วยหอมทองและกล้วยไข่มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ และทางเคมีต่างกัน อาจกล่าวได้ว่าสายพันธุ์พืชที่ต่างกันมีการตอบสนองต่อรังสียูวีบีแตกต่างกัน

สรุปผลการทดลอง

การฉายรังสี UV-B ที่ระดับความเข้มแสง 24 กิโลจูลต่อตารางเมตร อาจมีผลชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่ได้ อีกทั้งยังสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักและการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ได้ในกล้วยหอมทอง แต่มีผลเพิ่มการสูญเสียน้ำหนักและไม่สามารถชะลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ได้ในกล้วยไข่ ในระหว่างการเก็บรักษา

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2545. กล้วย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 25-43.
- Aiama-or, S., N. Yamauchi, S. Takino and M. Shigyo. 2009. Effect of UV-A and UV-B irradiation on broccoli (*Brassica oleracea* L. Italica Group) floret yellowing during storage. *Postharvest Biology and Technology*. 54 : 177-179.
- Aiama-or, S., S. Kaewsuksang, M. Shigyo and N. Yamauchi. 2010. Impact of UV-B irradiation on chlorophyll degradation and chlorophyll-degrading enzyme activities in stored broccoli (*Brassica oleracea* L. Italica Group) florets. *Food Chemistry*. 120 : 645-651
- Pongprasert, N., Y. Sekozawa, S. Sugaya and H. Gemma. 2008. A possible role and mode of action of UV-C illumination on inducing chilling stress tolerant in banana peel. *Acta Horticultural*. 837 : 313-320.
- Salvador, N., J.A. Damian, J.I.L. Morison and N.R. Baker. 1999. Characterization of stomatal closure caused by ultraviolet-B radiation. *Plant Physiology*. 121 : 489-496.
- Srilaong, V., S. Aiama-or, A. Soontornwat, M. Shigyo and N. Yamauchi. 2010. UV-B irradiation Retards Chlorophyll Degradation in Lime (*Citrus latifolia* Tan.) Fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 59 : 110-112.