Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 260-262 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 260-262 (2554)

ผลของรังสี UV-C ต่อคุณภาพและเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในต้นหอม

Effect of UV-C on qualities and microbial contamination on green shallots

กรชนก กู้กีรติกุล[1,2] พนิดา เรณูมาลย์[1] ณัฐภูมิ กวยรักษา[1] และผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์[1,2*]

Kornchanok Kukeeratikul[1,2], Phanida Renumarn[1], Nattapoom Gouyraksa[1] and Pongphen Jitareerat[1,2*]

Abstract

Effect of UV-C on controlling microbial and qualities of green shallots (*Allium cepa* var. *aggregatum*) was investigated. Green shallots were free from defects such as bruising and insect or disease damage were washed with tap water, and the end shoots and roots were then removed. The prepared green shallots were packed in perforated polyethylene bags prior treating with UV-C for 0 (control), 5 and 10 min which the green shallots were received UV-C at 0, 0.6 and 1.2 kJ/m^2 respectively. All samples were then stored at 10°C for 6 days. UV-C irradiation significantly reduced microbial contamination on green shallots compared to that of control, especially UV-C at 1.2 kJ/m^2 was the best treatment to reduce both coliforms and total bacteria. However, UV-C radiation did not delay the degradation of green color of leaves, weight loss, and the inhibition of bulb germination of the green shallots.

Keywords: coliforms, irradiation, *Allium cepa* var. *aggregatum*

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของรังสี UV-C ต่อการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์และคุณภาพของต้นหอม (*Allium cepa* var. *aggregatum*) โดยนำต้นหอมที่ปราศจากร่องรอยช้ำจาก โรคและแมลงทำลาย มาทำการล้างด้วยน้ำประปา จากนั้นตัดปลายยอดและราก ออก บรรจุต้นหอมลงในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนที่เจาะรู และทำการฉายรังสี UV-C ลงบนต้นหอมนาน 0 (ชุดควบคุม), 5 และ 10 นาที ซึ่งต้นหอมจะได้รับรังสี UV-C เท่ากับ 0, 0.6 และ 1.2 kJ/m^2 ตามลำดับ จากนั้นนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน ผลการทดลองพบว่า การฉายรังสี UV-C ให้กับต้นหอมสามารถช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยเฉพาะรังสี UV-C ที่ 0.6 kJ/m^2 สามารถลดปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มและเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตามการฉายรังสี UV-C ไม่มีผลชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของใบต้นหอม การสูญเสียน้ำหนักสด และยับยั้งการงอกของโคนต้นหอม

คำสำคัญ: โคลิฟอร์ม, การฉายรังสี, *Allium cepa* var. *aggregatum*

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังพัฒนาการผลิตและการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานเนื่องจากนโยบายของรัฐที่ต้องการให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก ประกอบกับประชากรโลกที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ความต้องการสินค้าเกษตรจากประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการประกอบอาหาร สหภาพยุโรป (อียู) ได้พิจารณาเพิ่มเติมรายการสินค้าผักสดของไทยที่จะต้องได้รับการตรวจเข้มงวด โดยเฉพาะผักชีและใบกะเพรา ใบโหระพา ต้นหอม เพื่อหาสารตกค้างจากยาฆ่าแมลง และการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ต.ค.2553 ที่ผ่านมา ปัญหาเรื่องนี้ได้ส่งผลกระทบต่อการส่งออกผักไทยไปอียู (ไทยโพสต์, 2553) ปัจจุบันมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในผักสดหรือผักตัดแต่งพร้อมบริโภค หลายวิธี เช่น การล้างด้วยสารละลายคลอรีน กรดอินทรีย์ น้ำอิเล็คโตรไลท์ น้ำโอนโซน ตลอดจนการใช้รังสียูวีซี (UV-C) ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา เช่น *E. coli*, *Salmonella* ในใบกระเพรา (จุฑาทิพย์ และ ผ่องเพ็ญ, 2553) และเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในคะน้า (ชัยรัตน์ และคณะ, 2551) อย่างไรก็ตามการฉายแสง UV-C ก่อให้เกิดลักษณะผิดปกติ เช่น การเกิดสีน้ำตาลบนผลิตผลได้ (ยุพาภรณ์ และ สมปอง, 2551) การฉายแสง UV-C เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย ลงทุนไม่สูงและไม่มีสารเคมีตกค้าง แต่การฉายแสง UV-C จะสามารถใช้ได้ผลดีโดยไม่ก่อให้เกิด

[1] หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

[1] Postharvest Technology Program, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพ 10400

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

ผลเสียต่อคุณภาพของต้นหอมนั้นจะต้องมีการศึกษาถึงปริมาณ UV-C ที่เหมาะสมในการลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาถึงผลของการใช้ UV-C ต่อเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในต้นหอม ตลอดจนศึกษาผลของ UV-C ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของต้นหอม

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการคัดเลือกต้นหอมที่ไม่มีตำหนิหรือบาดแผลจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง ทำการตัดส่วนรากทิ้งและปลายใบต้นหอมทิ้ง ให้มีขนาดความยาวจากโคนถึงปลายยอด 10 นิ้ว จากนั้นล้างด้วยน้ำประปาแบบไหลผ่าน ผึ่งพอหมาด แล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกชนิด PE เจาะรู ขนาด 0.3 มิลลิเมตร จำนวน 6 รูต่อถุง จำนวน 30 กรัมต่อถุง ปิดปากถุงด้วยลวดเย็บกระดาษ จากนั้นจึงนำต้นหอมที่ใส่ในบรรจุภัณฑ์เรียบร้อยแล้วมาฉายรังสี UV-C ที่ปริมาณ 0, 0.6 และ 1.2 kJ/m^2 ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส บันทึกผลการทดลองทุก 3 วัน นาน 6 วัน โดยตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดและโคลิฟอร์ม โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (Himedia Laboratories Pvt. Ltd., India) และ EMB agar (Himedia Laboratories Pvt. Ltd., India) ตามลำดับ นับจำนวนโคโลนีแล้วรายงานผลเป็นค่า log_{10}CFU/ml และตรวจวัดคุณภาพของต้นหอม ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงสีโดยใช้เครื่องวัดสี และความยาวของโคนต้นที่งอกออกมา วางแผนการทดลองแบบ CRD แต่ละทรีตเมนท์มี 4 ซ้ำ จากนั้นวิเคราะห์ผลการทดลองโดย Duncan's multiple range test

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองพบว่า ต้นหอมที่ผ่านการฉายแสง UV-C มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดและ coliforms น้อยกว่าต้นหอมที่ไม่ได้ฉายแสง UV-C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 1) ทั้งนี้เนื่องจาก การฉายแสง UV-C สามารถชักนำให้เกิด pyrimidine dimers ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง DNA helix ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ (จุฑาทิพย์ และ ผ่องเพ็ญ, 2553) สำหรับคุณภาพของต้นหอม พบว่าต้นหอมทุกทรีตเมนท์มีการสูญเสียน้ำหนักสดตลอดอายุการเก็บรักษา 6 วัน และพบว่าต้นหอมที่ผ่านการฉายแสง UV-C ที่ปริมาณ 1.2 kJ/m^2 มีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด การฉายรังสี UV-C ไม่มีผลชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของใบต้นหอม โดยสีของใบต้นหอมมีการเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเขียวอ่อนมากขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานมากขึ้น (Figure 2) นอกจากนี้การสูญเสียน้ำหนักสดแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกทรีตเมนท์ เช่นเดียวกับการใช้รังสี UV-C ในพริก (Vicente et al., 2005) และพบว่าบริเวณโคนของต้นหอมทุกทรีตเมนท์มีการงอกของโคนต้นหอมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น โดยเฉพาะการใช้ UV-C ที่ปริมาณ 0.6 kJ/m^2 ทำให้ต้นหอมมีอัตราการงอกของโคนมากที่สุด (Figure 3)

สรุปผลการทดลอง

การฉายรังสี UV-C ให้กับต้นหอมสามารถช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดและเชื้อโคลีฟอร์มได้ โดยเฉพาะรังสี UV-C ที่ 0.6 kJ/m^2 สามารถลดปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มและเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตามการฉายรังสี UV-C ไม่มีผลชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของใบต้นหอม การสูญเสียน้ำหนักสด และยับยั้งการงอกของรากบริเวณโคนต้นหอมได้

เอกสารอ้างอิง

จุฑาทิพย์ โพธิ์อุบล และผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์. 2553. การลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ อี.โคไลและซาลโมเนลลาในใบกระเพรา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41 (3/1): 401-404.

ชัยรัตน์ บูรณะ ณัฐชัย พงษ์ประเสริฐ และ วาริช ศรีละออง. 2551. การใช้รังสี UV-C ชะลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์และรักษาคุณภาพของคะน้า. Postharvest New letter 7(3):4.

ไทยโพสต์ ข่าวเศรษฐกิจ. 2553. ผักไทย"อ่วม!ยุโรปบล็อกนำเข้า พาณิชย์ลุ้นสภาไฟเขียวเอฟทีเอเปรู. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.thaipost.net/news/251010/29138 (25 ตุลาคม 2553).

ยุพาภรณ์ ศิริโสม และสมปอง เตชะโต. 2551. ผลของรังสีอัลตราไวโอเลตซี (UV-C) ต่อการกลายพันธุ์ของกล็อกซิเนีย. วารสารเกษตร 24(2): 141-151.

Vicente, A.R., C. Pineda, L. Lemoine, P.M. Civello, G.A. Martinez and A.R. Chaves. 2005. UV-C treatments reduce decay, keep quality and alleviate chilling injury in pepper. Postharvest Biol. Technol. 35: 69–78.

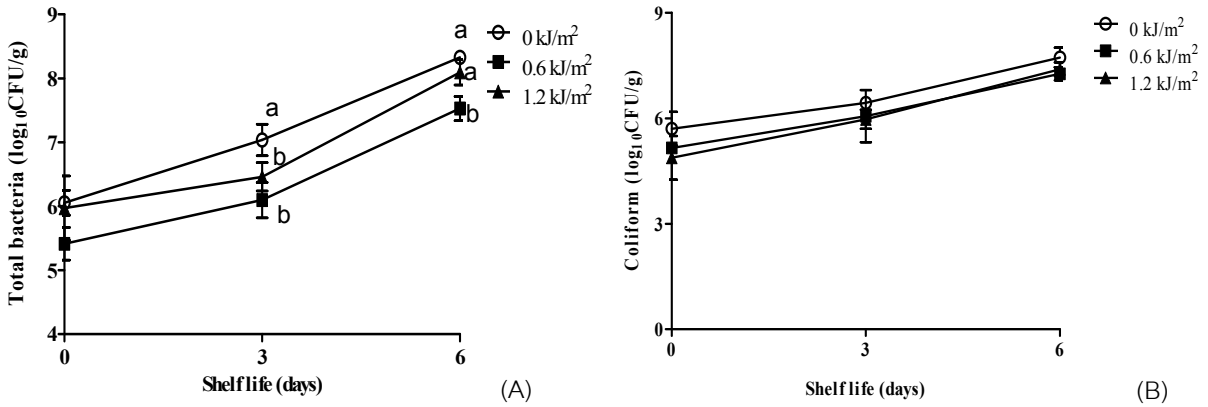

Figure 1 Total bacteria (A) and coliform counts (B) of green shallot that treated with UV-C at 0, 0.6 and 1.2 kJ/m^2 before storage at 10°C for 6 days.

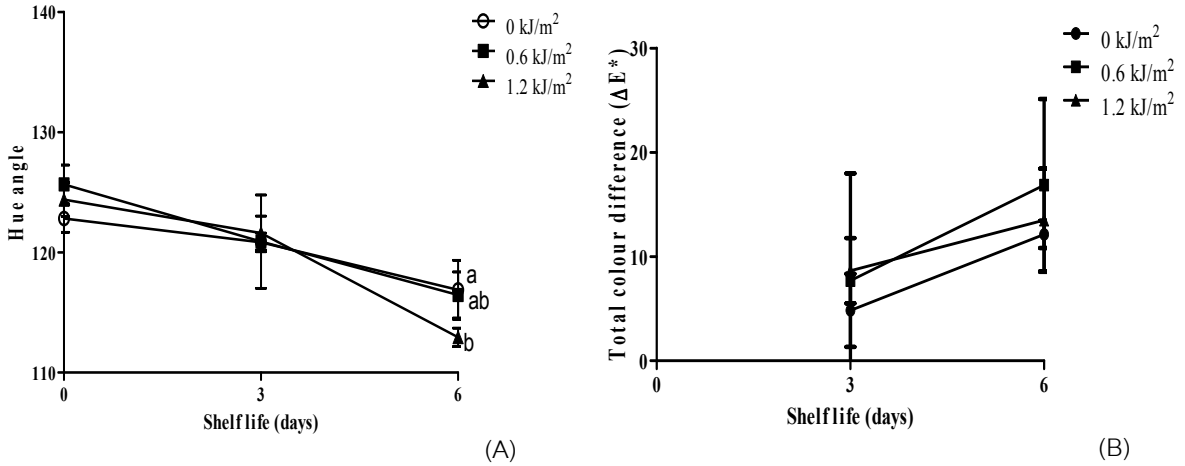

Figure 2 Hue angle (A) and ΔE (B) of green shallots that treated with UV-C at 0, 0.6 and 1.2 kJ/m^2 before storage at 10°C for 6 days.

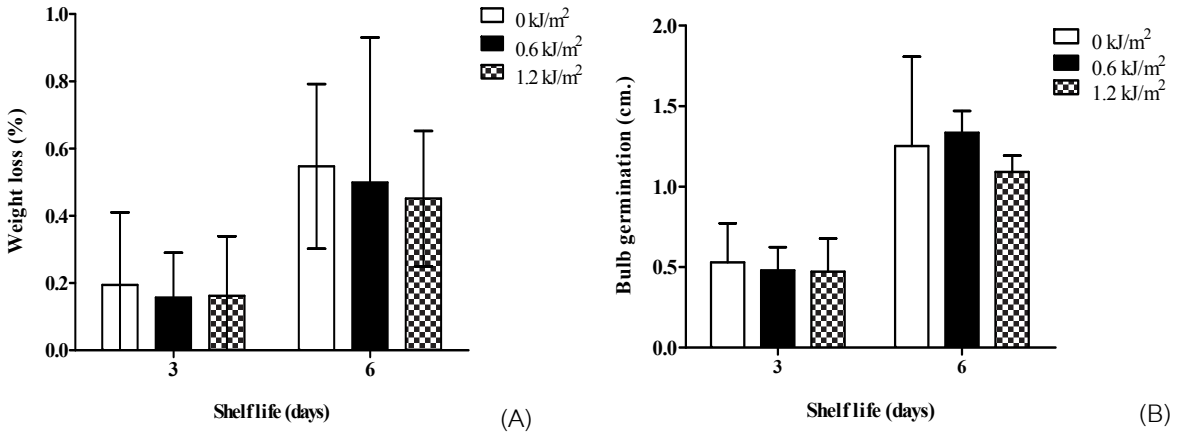

Figure 3 Weight loss (A) and Bulb germination (B) of green shallot that treated with UV-C at 0, 0.6 and 1.2 kJ/m^2 before storage at 10°C for 6 days.