

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระในฝักระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

ผู้เขียน นายพลกฤษณ์ มณีวระ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชสวน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.คณัย บุญเกียรติ

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนสูตร

กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์กิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดหยาบของผัก 25 ชนิด ด้วยวิธี 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity assay (วิธี DPPH) โดยแบ่งผัก 25 ชนิดออกเป็น 3 กลุ่ม ตามส่วนที่บริโภคได้ของผัก ได้แก่ ผักบริโภคใบ ผักบริโภคผล และผักบริโภคส่วนราก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มผักบริโภคใบ สารสกัดหยาบจากกะหล่ำปลีสีม่วงมีกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลสูงที่สุด คือ 241.7 ± 22.3 และ 4427.8 ± 381.7 $\mu\text{gGAE/gFW}$ ตามลำดับ สำหรับผักบริโภคผล พบว่า สารสกัดหยาบจากพริกหวานสีแดงมีกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด ซึ่งมีค่า 99.8 ± 3.9 $\mu\text{gGAE/gFW}$ ส่วนผักบริโภคกราก บีทมีกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 81.6 ± 6.1 $\mu\text{gGAE/gFW}$ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากผักเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารประกอบฟีนอลที่ละลายได้

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่ำที่ใช้ในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีแดง กะหล่ำปลีสีม่วง และบีท โดยเก็บรักษาผักทั้ง 3 ชนิด ที่ผ่านการบรรจุในถุงพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนที่ใช้บรรจุผลิตผลสดของมูลนิธิโครงการหลวงไว้ที่อุณหภูมิต่ำ 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 65 เปอร์เซ็นต์ พบว่า อุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการสูญเสียปริมาณสารประกอบฟีนอล และการสูญเสียน้ำหนักสด แต่ไม่มีผลต่อปริมาณวิตามินซี ปริมาณแคโรทีนอยด์รวม และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของพริกหวานสีแดง สำหรับกะหล่ำปลีสีม่วง พบว่า อุณหภูมิ 0 และ 5 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสลายตัวของสารประกอบฟีนอล แอนโทไซยานิน และการสูญเสียน้ำหนักสด ได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง โดยปริมาณสารประกอบฟีนอลและแอนโทไซยานินมีความสัมพันธ์กับระดับกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้กะหล่ำปลีสีม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีลักษณะปรากฏดีกว่า และมีอายุการเก็บรักษานานกว่ากรรมวิธีอื่น ในกรณีของบีท พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณบีตาเลน กิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ และมีอายุการเก็บรักษานานกว่าบีทที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5, 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง

การศึกษาผลของการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศและการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำต่อคุณภาพหลังเก็บเกี่ยวของพริกหวานสีแดง กะหล่ำปลีสีม่วง และบีท โดยลดอุณหภูมิจากผักทั้ง 3 ชนิดด้วยระบบสุญญากาศ แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ ศึกษาเปรียบเทียบกับผักที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 65 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศและการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารประกอบฟีนอลและระดับกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ แต่ไม่มีผลต่อปริมาณวิตามินซีและปริมาณแคโรทีนอยด์รวมในพริกหวานสีแดง แต่ผลพริกหวานสีแดงที่ไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดและมีลักษณะปรากฏดีที่สุด สำหรับกะหล่ำปลีสีม่วง พบว่า กรรมวิธีที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระดับกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซี ปริมาณแอนโทไซยานินและสีใบบระหว่างการเก็บรักษา สำหรับบีท พบว่า การลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศก่อนการเก็บรักษาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี แต่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดได้ดีกว่าหวับีทเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำให้หวับีทมีอายุการเก็บรักษานานที่สุดและยังชะลอการงอกของต้นอ่อนบริเวณรอยตัด

Thesis Title Changes of Antioxidant Activity in Vegetables During Low Temperature Storage

Author Mr.Phonkrit Maniwara

Degree Master of Science (Agriculture) Horticulture

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr.Danai Boonyakiat

Chairperson

Asst. Prof. Dr.Usawadee Chanasut

Member

Abstract

The analysis of antioxidant activity of 25 vegetable crude extracts using 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity assay (DPPH assay) was conducted. Twenty five vegetables were divided into three groups based on their edible part which are leafy, fruit and root vegetables. The results showed that crude extract of red cabbage had the highest antioxidant activity and phenolic compound content that were 241.7 ± 22.3 μg gallic acid equivalent/g fresh weight ($\mu\text{gGAE/gFW}$) and 4427.8 ± 381.7 $\mu\text{gGAE/gFW}$, respectively. In fruit vegetables, it was found that the crude extract of red bell pepper had the highest antioxidant activity which was 99.8 ± 3.9 $\mu\text{gGAE/gFW}$. In case of root vegetables, beet root had the highest antioxidant activity, 81.6 ± 6.1 $\mu\text{gGAE/gFW}$. The results in this study also indicated that antioxidant activities of crude extracts from these vegetables were highly related to their total phenolic content.

The effects of storage temperature on postharvest quality of red bell pepper, red cabbage and beetroot were studied. Three vegetables were packed in Royal Project polyethylene bags and stored at 0, 5 and 10°C, 80% RH and room temperature (25°C), 65% RH. It was found that low temperature delayed total phenolic content and moisture losses, but had no effect on vitamin C

content, total carotenoid content and antioxidant activity of red bell pepper. In case of red cabbage, the storage at 0 and 5°C delayed phenolic compound and anthocyanin degradation as well as weight loss better than that stored at 10°C and room temperature. It also showed that the phenolic compound and anthocyanin contents from red cabbage crude extracts were related to the level of antioxidant activity. Moreover, red cabbage stored at 0°C had better appearance and longer storage life than that of the others. For beetroot, the storage at 0°C delayed the loss of phenolic compound, vitamin C content, betalain content, antioxidant activity and had longer storage life than that of storage at 5, 10°C and room temperature.

The study on effects of vacuum cooling and low temperature storage on postharvest quality of red bell pepper, red cabbage and beetroot was conducted. The temperatures inside these vegetables were reduced using vacuum cooling system prior to store at 4°C, 80% RH and compared with the none vacuum cooling prior to store at 4°C, 80% RH and room temperature (25°C), 65% RH. The results showed that the combination of vacuum cooling and 4°C storage brought about the increasing of phenolic compound content and antioxidant activity level, but had no effect on vitamin C and carotenoid contents in red bell pepper. Nonetheless, red bell pepper stored at 4°C without vacuum cooling treatment had the longest storage life and the best appearance. In case of red cabbage, the antioxidant activity and phenolic compound content were increased after vacuum cooling treatment and stored at 4°C. Still, this method did not affect on vitamin C content, anthocyanin content and leaf color during storage. For beetroot, the vacuum cooling prior storage at 4°C had no effect on the chemical properties during storage at 4°C. However, it reduced the weight loss. Therefore, it had the longest storage life and this method also delayed sprouting.