Agricultural Sci. J. 53 : 3 (Suppl.) : 92-95 (2022) ว. วิทย. กษ. 53 : 3 (พิเศษ) : 92-95 (2565)

ผลของบรรจุภัณฑ์และตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ต่อคุณภาพของใบโหระพาในระหว่างเก็บรักษา
Effect of Packaging and Sulfur Dioxide Pad on Quality of Basil Leaves During Storage

ศิริรัตน์ สวนมูล[1] พิมลนาฏ สอนจันทร์[1] ณพงศ์ คันทะเนตร[1] ดวงใจ น้อยวัน[1,2,3] และปวาลี ชมภูรัตน์ ธฤติธนเกียรติ์[1,2,3]
Sirirat Suanmool[1], Pimonnat Sonchan[1], Napong Kantanet[1], Duangjai Noiwan[1,2,3] and Pavalee Chompoorat Tridtitanakiat[1,2,3]

Abstract

Effect of packaging and sulfur dioxide pad on the quality of basil leaves during storage grown in Mae Rim district, Chiang Mai province was studied. The basil leaves were subjected to hydro-cooling before packing with HDPE bags (with or without holes) and sulfur dioxide pad. They were stored at 12 °C for 12 days. Weight loss, chlorophyll content, color, sulfur dioxide residues, level of carbon dioxide and visual appearance were determined every 2 days. The results revealed that basil leaves stored in HDPE bag without holes had a shelf life for 10 days. Packing in HDPE bag without holes had significantly lower weight loss of basil leaves compared to those stored in HDPE bags with holes (p<0.05). In addition, basil leaves packing in HDPE bag without holes had a higher brightness value than those packed in HDPE bags with holes which indicated less browning on basil leaves. Amount of sulfur dioxide residues in basil leave were gradually reduced after storage. However, there was no significant difference on chlorophyll content among treatments (p>0.05).
Keywords: basil leaves, packaging, sulfur dioxide pad

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์และตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ต่อคุณภาพของใบโหระพาในระหว่างการเก็บรักษา โดยนำใบโหระพาจากสวนเกษตรกรอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มาลดอุณหภูมิผลิตผล โดยวิธีการแช่น้ำเย็น และผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำไปบรรจุในถุง HDPE แบบเจาะรูหรือไม่เจาะรู ร่วมกับการใช้และไม่ใช้แผ่นปลดปล่อยซัลเฟอร์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ทดสอบคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเปลี่ยนแปลงสี ปริมาณสารซัลเฟอร์ตกค้าง ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และลักษณะปรากฏ ทุกๆ 2 วัน นาน 12 วัน พบว่า ใบโหระพาสามารถเก็บรักษาได้นาน 10 วันก่อนเน่าเสีย ซึ่งใบโหระพาที่บรรจุในถุง HDPE แบบไม่เจาะรูมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าใบโหระพาในถุง HDPE แบบเจาะรูทั้งแบบที่มีหรือไม่มีแผ่นปลดปล่อยซัลเฟอร์อย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสี ซึ่งพบว่าใบโหระพาบรรจุในถุง HDPE แบบไม่เจาะรูมีค่าความสว่างสูงกว่าใบที่บรรจุในถุง HDPE แบบเจาะรู แสดงว่าใบโหระพาเกิดสีน้ำตาลน้อยกว่าแบบไม่เจาะรู ปริมาณสารซัลเฟอร์ตกค้างมีแนวโน้มค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ หลังจากการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามปริมาณคลอโรฟิลล์แต่ละชุดทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05)
คำสำคัญ: ใบโหระพา บรรจุภัณฑ์ ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์

คำนำ

โหระพา (*Ocimum basilicum* L.) จัดเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายลักษณะ เช่น การบริโภคสด การแปรรูปเป็นโหระพาแห้ง หรือสกัดน้ำมันหอมระเหย เป็นต้น อย่างไรตาม การส่งออกใบโหระพาเพื่อบริโภคสด ควรยืดอายุการเก็บรักษาใบโหระพาได้นาน 7-9 วัน โดยไม่พบอาการสะท้านหนาว เหี่ยวช้ำ จากลักษณะของโหระพาซึ่งมีโครงสร้างของใบที่อ่อนแอ เนื่องจากเป็นส่วนของใบที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ มีอัตราการหายใจสูง (จริงแท้, 2546) จึงส่งผลทำให้มีการเสื่อมสภาพหลังการเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็ว การสูญเสียด้านคุณภาพของโหระพาทางกายภาพที่สำคัญคือ อาการเหี่ยวจากการสูญเสียน้ำ และการเกิดอาการสะท้านหนาวในระหว่างที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ โดยจะปรากฏสีน้ำตาลคล้ำบริเวณส่วนยอดและมีลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ซึ่งเรียกว่าอาการตายนึ่ง

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290
[1] Department of Postharvest Technology, Faculty of Engineering and Agro-Industry, Maejo University, Chiang Mai 50290
[2] หน่วยวิจัยและพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรและอาหารเพื่ออนาคต มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290
[2] Future of Agriculture and Food Research Development Unit, Maejo University, Chiang Mai 50290
[3] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กทม. 10400
[3] Postharvest Technology Innovation Center, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Bangkok 10400

การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ในการเก็บรักษาผลิตผลมีความสำคัญในการยืดอายุการเก็บรักษาเนื่องจากภายในบรรจุภัณฑ์ควรมีคุณสมบัติให้ก๊าซผ่านเข้าออกได้เพื่อให้ผลิตผลใช้ในการหายใจ อีกทั้งการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สามารถลดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล โดยเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และรา โดยในงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์และตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ต่อคุณภาพของใบโหระพาในระหว่างการเก็บรักษา เพื่อลดอาการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

อุปกรณ์และวิธีการ

นำใบโหระพาพันธุ์จัมโบ้ ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 30-35 วันหลังย้ายกล้า จากแปลงเกษตรกรในเขตอำเภอ แม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มาบรรจุลงในตะกร้าพลาสติกและขนส่งมายังอาคารคัดบรรจุผลิตผลเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จากนั้นทำการตัดแต่งส่วนที่เน่าเสียออกและคัดขนาด โดยให้มีลำต้นความยาว 30 เซนติเมตร และลดอุณหภูมิลงครึ่งหนึ่งโดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง (hydrocooling) หลังจากนั้นสะเด็ดน้ำและผึ่งให้แห้ง นำมาชั่งน้ำหนักชุดทดลองละ 100 กรัม บรรจุลงในถุง HDPE ทั้งแบบเจาะรูหรือไม่เจาะรู ร่วมกับการใช้หรือไม่ใช้ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ประเมินคุณภาพทุกๆ 2 วัน นาน 12 วัน แต่ละกรรมวิธีมี 3 ซ้ำ โดยคุณภาพที่ทดสอบคือ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเปลี่ยนแปลงสี ปริมาณสารซัลเฟอร์ตกค้าง ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และลักษณะปรากฏ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์และแผ่นปลดปล่อยซัลเฟอร์ที่มีต่อคุณภาพของใบโหระพา พบว่าใบโหระพาเก็บรักษาในถุง HDPE แบบไม่เจาะรูทั้งแบบที่มีหรือไม่มีแผ่นปลดปล่อยซัลเฟอร์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าใบโหระพาบรรจุในถุง HDPE แบบเจาะรูอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) (Fig. 1) ซึ่งจากคะแนนลักษณะปรากฏของใบโหระพาในระหว่างการเก็บรักษาที่ได้รับ พบว่าใบโหระพาสามารถเก็บรักษาได้นาน 10 วัน โดยใช้ถุง HDPE แบบไม่เจาะรู (Table 1) สำหรับใบโหระพาที่บรรจุในถุง HDPE แบบไม่เจาะรูร่วมกับการใช้ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ ในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา พบอาการเหี่ยว ใบเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมากขึ้นจากวันแรกที่ทำการเก็บรักษา โดยเริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บรักษาได้ 4 วัน สำหรับใบโหระพาที่บรรจุในถุง HDPE เจาะรู และถุง HDPE แบบเจาะรูร่วมกับการใช้ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ โดยในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา พบว่ามีอาการช้ำและเหี่ยวเพิ่มมากกว่าแบบไม่เจาะรู สีของใบมีการเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาล มีกลิ่นที่ผิดปกติมากขึ้น จากงานวิจัยของ Niamthong *et al*. (2007) ที่ได้เก็บรักษาใบโหระพาในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน พบว่าการเก็บรักษาอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับการดัดแปรสภาพบรรยากาศภายในถุงสามารถเก็บรักษาใบโหระพาได้นาน 9 วัน โดยทั่วไปผักมีการคายน้ำอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากกระบวนการหายใจที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งความชื้นภายในโครงสร้างของผักมีสูงกว่าความชื้นของอากาศภายนอก ทำให้น้ำเกิดการเคลื่อนตัวออกสู่ภายนอกทางปากใบหรือบาดแผลต่างๆ การใช้ถุง HDPE แบบไม่เจาะรู เป็นการบรรจุในรูปแบบของการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ ซึ่งสามารถชะลออัตราการหายใจและกระบวนการเมตาบอลิซึม เนื่องจากการลดลงของความเข้มข้นของแก๊สออกซิเจนและการเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรจุภัณฑ์ (จริงแท้, 2546) สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์นั้น พบว่าเมื่อเก็บรักษาใบโหระพานานขึ้นปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลง โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบโหระพาทุกชุดทดลองมีปริมาณที่ใกล้เคียงกันในระหว่างการเก็บรักษา (ไม่แสดงข้อมูล) การเปลี่ยนแปลงปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดร์ออกไซด์ พบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในถุง HDPE แบบไม่เจาะรู มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงเพิ่มขึ้น เมื่อเก็บรักษานานขึ้น การใช้ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ส่งผลต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในถุง โดยทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่ำกว่าแบบไม่ใช้ตัวปลดปล่อย สำหรับถุง HDPE แบบเจาะรูมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รอบโหระพาใกล้เคียงกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ (Figure 2) Patiño *et al*. (2018) ได้ศึกษาการใช้การดัดแปลงสภาพบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ร่วมกับการใช้ 1-MCP ในการเก็บรักษาใบโหระพา พบว่าการใช้ทรีตเม้นท์ร่วมดังกล่าวสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น โดยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ที่ระดับร้อยละ 4.2 และออกซิเจนอยู่ที่ระดับร้อยละ 10.5 ในส่วนของการปลดปล่อยซัลเฟอร์ พบปริมาณสารตกค้างที่ลดลงเรื่อย ๆ จากวันแรกที่มีการเก็บรักษา (Table 2) การเปลี่ยนแปลงสีของใบโหระพา พบว่าเมื่อเก็บรักษาในโหระพานานขึ้นใบ มีสีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นและลักษณะสีสว่างลดลงจากวันแรกที่เก็บรักษา โดยเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่วันที่ 1 ของการเก็บรักษา ค่าความสว่างในส่วนของสีของใบโหระพาที่มีแนวโน้มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแดงมีความเข้มมากที่สุดในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา (ไม่แสดงข้อมูล)

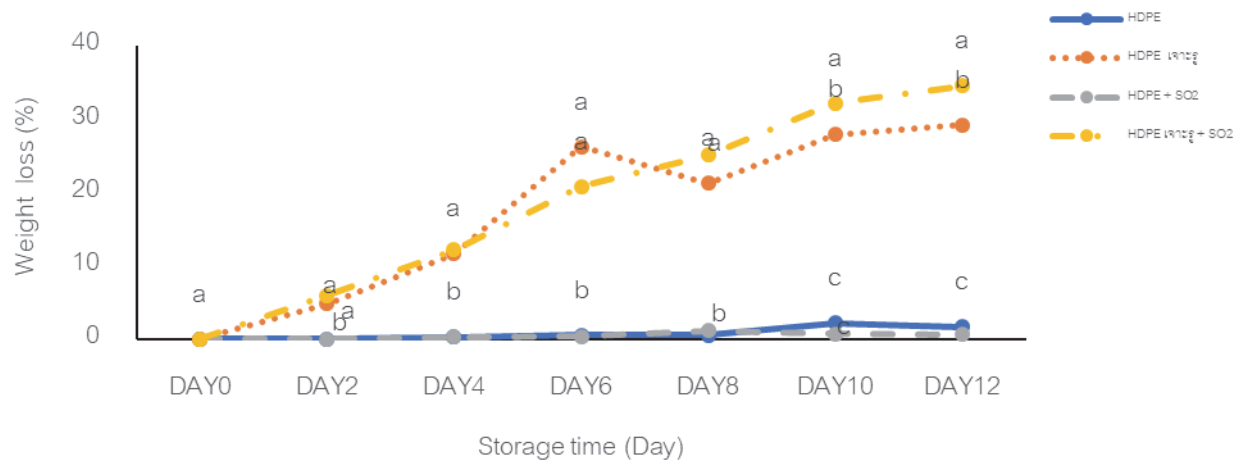

Fig. 1 Weight loss content of sweet basil leaves in various packaging during storage.

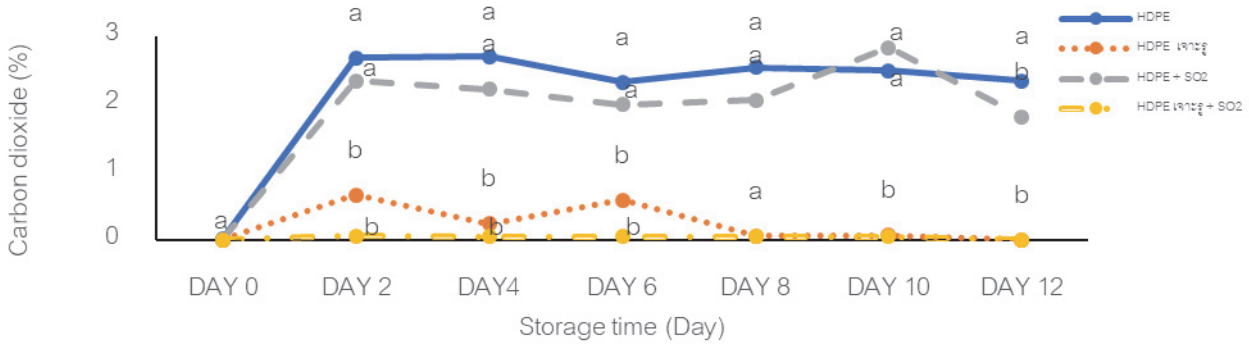

Fig. 2 Carbon dioxide content of sweet basil leaves in various packaging during storage.

Table 1. Sensory visual quality of sweet basil leaves in various packaging during storage.

Treatment	DAY0	DAY2	DAY4	DAY6	DAY8	DAY10	DAY12
HDPE	5.00^{a}	5.00^{a}	4.00^{a}	4.00^{a}	4.00^{a}	2.00^{a}	1.00^{a}
perforated HDPE	5.00^{a}	5.00^{a}	3.00^{b}	3.00^{b}	2.00^{b}	2.00^{a}	1.00^{a}
HDPE + SO_2 pad	5.00^{a}	5.00^{a}	3.00^{b}	3.00^{b}	2.00^{b}	2.00^{a}	1.00^{a}
perforated HDPE + SO_2 pad	5.00^{a}	5.00^{a}	3.00^{b}	3.00^{b}	2.00^{b}	2.00^{a}	1.00^{a}

Different letters in the same column denote significant differences at $p<0.05$.

Table 2. Sulfur dioxide content of sweet basil leaves in various packaging during storage.

Treatment	Sulfur dioxide residue (ppm)						
	DAY 0	DAY 2	DAY4	DAY 6	DAY 8	DAY 10	DAY 12
HDPE + SO_2 pad	0.00^{a}	17.35^{a}	21.88^{a}	8.10^{a}	10.39^{a}	9.34^{a}	6.95^{a}
perforated HDPE + SO_2 pad	0.00^{a}	23.39^{a}	16.63^{a}	8.30^{a}	9.34^{a}	9.08^{a}	3.89^{a}

Different letters in the same column denote significant differences at $p<0.05$.

สรุป

การเก็บรักษาใบโหระพาในถุง HDPE แบบไม่เจาะรู ที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการเสื่อมสภาพได้นาน 10 วัน ดีกว่าการบรรจุถุง HDPE แบบไม่เจาะรู และการใช้ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ในบรรจุภัณฑ์ โดยช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก การเกิดสีน้ำตาล สำหรับการใช้ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ พบว่าปริมาณสารตกค้างซัลเฟอร์มีต่ำและลดลงในระหว่างการเก็บรักษา และคะแนนลักษณะปรากฏภายนอกของใบโหระพาไม่แตกต่างกับการไม่ใช้ตัวปลดปล่อยซัลเฟอร์ในบรรจุภัณฑ์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและห้องปฏิบัติการทดลอง ภาควิชา เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในในการทำวิจัย และโครงการผลิตบัณฑิตเกษตรพันธุ์ใหม่ที่สนับสนุนทุนสำหรับการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 396 หน้า.

Niamthong, T., S. Sittipod. and V. Chonhenchob. 2007. Development of holy basil storage using low temperatures and modified atmosphere packaging. Agriculture and Natural Resources 41(5): 286-293.

Patiño, L. S., D.A. Castellanos and A.O. Herrera. 2018. Influence of 1-MCP and modified atmosphere packaging in the quality and preservation of fresh basil. Postharvest Biology and Technology 136: 57-65.