

การเก็บรักษาดอกกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพควบคุมบรรยากาศ Controlled Atmosphere Storage of *Dendrobium* Orchid

วรินทร์ พูลศรี¹ และ กรรณพต แก้วสอน²
Warinthorn Poonsri¹ and Kannapot Kaewsorn²

Abstract

The effects of controlled atmosphere storage on the quality of cut *Dendrobium* orchid flowers was studied. The controlled atmosphere conditions were combinations of 5% CO₂ + 2% O₂, 5% CO₂ + 4% O₂, 10% CO₂ + 2% O₂ and 5 and 10% CO₂ + 4% O₂ compared with a conventional atmosphere storage (0.03% CO₂ and 21% O₂). All treatments were stored at 13°C and 95 % relative humidity (RH). The results showed that cut *Dendrobium* orchids stored in all the controlled atmosphere conditions had the longest storage life of 15 days. While cut *Dendrobium* orchids in conventional atmosphere had the shortest storage life for 10 days. Furthermore, all controlled atmosphere conditions significantly maintained fresh weight, anthocyanin content and freshness better than those of the cut *Dendrobium* orchids stored at a conventional atmosphere storage.

Keywords: controlled atmosphere, storage, *Dendrobium* orchid

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของการเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศต่อคุณภาพของกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก สภาพควบคุมบรรยากาศที่ศึกษามีส่วนประกอบของบรรยากาศดังนี้ 5% CO₂ + 2% O₂, 5% CO₂ + 4% O₂, 10% CO₂ + 2% O₂ และ 10% CO₂ + 4% O₂ เปรียบเทียบกับการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ได้แก่ 0.03% CO₂ และ 21% O₂ โดยทุกกรรมวิธีเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 95% จากการทดลองพบว่า การเก็บรักษาดอกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธีมีอายุเก็บรักษาได้นานสูงสุด 15 วัน ส่วนการเก็บรักษาในสภาพปกติมีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 10 วัน นอกจากนี้ยังพบว่า การเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธีสามารถรักษาน้ำหนักสด ปริมาณแอนโทไซยานิน และความสดของดอกกล้วยไม้ได้ดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: สภาพควบคุมบรรยากาศ, การเก็บรักษา, ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

คำนำ

ดอกกล้วยไม้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เพราะนอกจากจะใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศอีกด้วย โดยมีตลาดที่สำคัญคือ ญี่ปุ่น 25.29% ประเทศแถบยุโรป 19.46% สหรัฐอเมริกา 16.43% ตามด้วยจีน 5.49% และประเทศอื่นๆอีก 33.33% (Department of International Trade Promotion, 2014) แต่ปัญหาที่สำคัญของดอกกล้วยไม้ ภายหลังจากการเก็บเกี่ยว คือ มีอายุการเก็บรักษาและอายุการวางจำหน่ายสั้นเมื่อขนส่งถึงปลายทาง ซึ่งปัญหาดังกล่าวก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งในด้านคุณภาพและด้านปริมาณ ส่งผลเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างมาก ปัจจุบันมีการนำวิธีการปฏิบัติหลายอย่างมาใช้เพื่อลดความเสียหายดังกล่าว ยืดอายุการเก็บรักษาและอายุการวางจำหน่ายของดอกกล้วยไม้ เช่น การใช้สารเคมี การเก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิต่ำ และการฉายรังสี เป็นต้น นอกเหนือไปจากการเก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิต่ำเพียงอย่างเดียว การเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศ (controlled atmosphere storage) ร่วมกับการใช้อุณหภูมิต่ำ (low temperature) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในผลิตภัณฑ์หลายชนิด โดยมีหลักการคือการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของบรรยากาศที่อยู่รอบๆ ผลผลิตด้วยการลดระดับความเข้มข้นของแก๊สออกซิเจน และ/หรือเพิ่มระดับความเข้มข้นของแก๊ส CO₂ ให้สูงขึ้น แล้วควบคุมสัดส่วนของปริมาณแก๊สดังกล่าวให้คงที่ตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา ซึ่งจะช่วยให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวให้อยู่ในสภาพที่ดีได้นานกว่า หรือมีคุณภาพดีกว่าเมื่อ

¹สาขาวิชาวิศวกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12110

² Department of Agricultural Products Processing Engineering, Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology, Prathumthani, 12110

³ สาขาวิศวกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ชลบุรี 20110

⁴ Department of Agricultural Engineering, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok, Chon Buri, 20110

เปรียบเทียบกับวิธีการเก็บรักษาในสภาพปกติ ที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาเท่ากัน (Yahia and Singh, 2009) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาและทดสอบระดับความเข้มข้นของก๊าซ O_2 และก๊าซ CO_2 ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาดอกกล้วยไม้ในสภาพควบคุมบรรยากาศ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการนำมาปรับใช้ได้จริงต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ดอกกล้วยไม้ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นดอกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก พันธุ์ Red Bomjo ส่งมาจากฟาร์มเกษตรกร ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ถูกส่งมาถึงตั้งแต่ช่วง 5.30-6.00 น. โดยขนส่งด้วยรถยนต์ใช้ระยะเวลาประมาณ 30 นาที เมื่อผลิตผลถูกขนส่งมาถึงห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แล้วนำมาคัดเลือกเอาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและขนาดสม่ำเสมอ หลังจากนั้นนำมาตัดก้านดอกใหม่อีกครั้งแล้วใส่ลงในหลอดพลาสติกซึ่งบรรจุน้ำกลั่น จากนั้นนำไปบรรจุลงในกล่องกระดาษแล้วนำไปเก็บใน chamber ควบคุมสภาพบรรยากาศขนาด $40 \times 40 \times 60$ เซนติเมตรซึ่งปิดสนิทแล้วควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศดังนี้ $5\% CO_2 + 2\% O_2$, $5\% CO_2 + 4\% O_2$, $10\% CO_2 + 2\% O_2$ และ $10\% CO_2 + 4\% O_2$ เปรียบเทียบกับดอกกล้วยไม้ที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ ($0.03\% CO_2 + 21\% O_2$) โดยทุกกรรมวิธีเก็บรักษาพร้อมกับอุณหภูมิ $13^\circ C$ และความชื้นสัมพัทธ์ 95% จากนั้นสุ่มเอาดอกกล้วยไม้ออกมาตรวจสอบคุณภาพทุกๆ 5 วัน ได้แก่ อายุการเก็บรักษา โดยนำออกมาปักแจกันที่อุณหภูมิห้องจะต้องมีอายุการปักแจกันเท่ากับดอกกล้วยไม้ตัดสด การสูญเสียน้ำหนักสด ปริมาณแอนโทไซยานิน และความสดของดอกกล้วยไม้

ผล

จากการศึกษาผลของการเก็บรักษาดอกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก พันธุ์ Red Bomjo ในสภาพควบคุมบรรยากาศนั้นพบว่า ดอกกล้วยไม้ที่เก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธีมีอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 15 วัน (Figure 1) ในขณะที่ดอกกล้วยไม้ที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกตินั้นมีอายุการเก็บรักษาได้เพียง 10 วัน (Table 1) นอกจากนี้จากการศึกษาผลของการเก็บรักษาดอกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก ในสภาพควบคุมบรรยากาศต่อคุณภาพของดอกกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยวยังพบว่า การเก็บรักษาดอกกล้วยไม้ในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธีเมื่อเก็บรักษานาน 15 วัน ยังสามารถรักษาน้ำหนักสดของดอกกล้วยไม้ (Figure 2) และสามารถชะลอการลดลงของปริมาณแอนโทไซยานินทำให้การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเกิดช้าลง (Figure 3) ทำให้สามารถรักษาความสดของดอกกล้วยไม้ได้ดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ

Table 1. Effect of controlled atmosphere on storage life of *Dendrobium* orchid

Treatment	Storage life (Days)*
$5\% CO_2 + 2\% O_2$	$15^a \pm 2.07$
$5\% CO_2 + 4\% O_2$	$15^a \pm 0.97$
$10\% CO_2 + 2\% O_2$	$15^a \pm 1.05$
$10\% CO_2 + 4\% O_2$	$15^a \pm 1.15$
Control	$10^b \pm 1.15$
CV (%)	3.57
LSD	0.85

* Means (Mean \pm S.D.) of different superscripts differ significantly at $p < 0.05$



Figure 1. The appearance of *Dendrobium* orchid after storage at various conditions of controlled atmosphere storage for 15 days

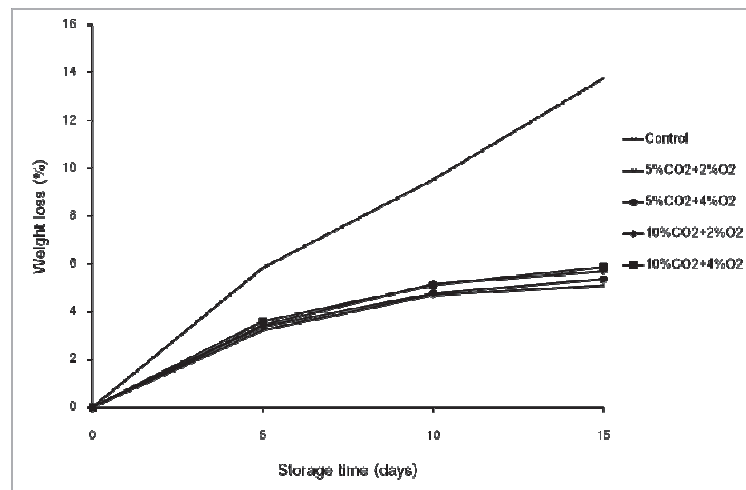


Figure 2. Effects of controlled atmosphere storage on weight loss of *Dendrobium* orchid

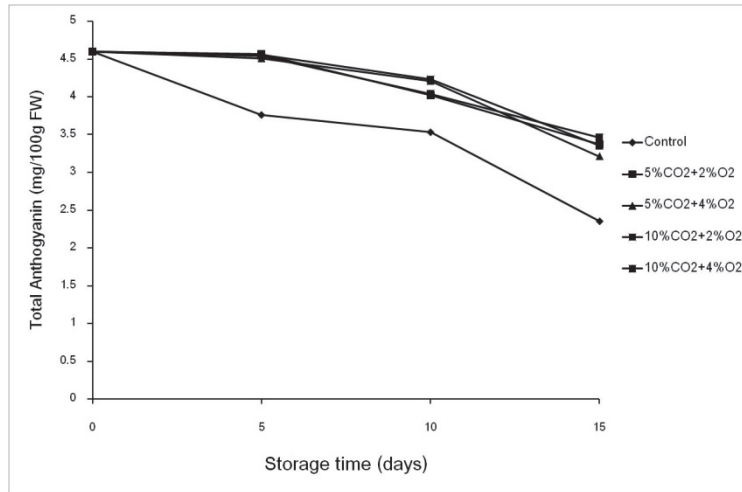


Figure 3. Effects of controlled atmosphere storage on total anthocyanin content of *Dendrobium* orchid

วิจารณ์ผล

ดอกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก พันธุ์ Red Bomjo ที่เก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธี สามารถรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกกล้วยไม้ และมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าดอกกล้วยไม้ในสภาพบรรยากาศปกติอย่างชัดเจน เป็นผลเนื่องจากการเก็บรักษาในสภาพที่มีปริมาณออกซิเจนลดลง และเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้นมากกว่าบรรยากาศปกติ ทำให้อัตราการหายใจของดอกกล้วยไม้นั้นลดลง ซึ่งจะส่งผลให้กระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์เกิดช้าลง ช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ เชลลการใช้สารอาหารที่สะสมอยู่ในดอกไม้ทำให้สามารถรักษาน้ำหนักสดของดอกไม้ได้ และลดการสังเคราะห์และการทำงานของเอทิลีน ทำให้กระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้เกิดช้าไปด้วย (นิธิยา และ ดนัย, 2556) นอกจากนี้ยังพบว่าดอกกล้วยไม้ที่เก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธีนั้นมีการลดลงของปริมาณแอนโทไซยานินน้อยกว่าดอกกล้วยไม้ที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ อาจเป็นผลเนื่องมาจากการเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศนั้นมีการลดปริมาณออกซิเจนลง ซึ่งในสภาพออกซิเจนต่ำสามารถชะลอกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่น การสลายตัวของโปรตีนภายในเซลล์ของกลีบดอก เกิดเป็นแอมโมเนียที่มีสภาพเป็นด่าง ซึ่งแอนโทไซยานินที่ให้สีแดงในดอกกล้วยไม้จะคงที่ในสภาพที่เป็นกรด จึงสามารถชะลอการเปลี่ยนสีของกลีบดอกให้เกิดขึ้นช้ากว่าดอกกล้วยไม้ที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ และส่งผลให้ดอกกล้วยไม้คงความสดได้ดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติได้อย่างชัดเจน (วรินทร์, 2558)

สรุป

การเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศต่อคุณภาพของกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก พบว่าการเก็บรักษาดอกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธีมีอายุเก็บรักษาได้นานถึง 15 วัน ส่วนการเก็บรักษาในสภาพปกติมีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 10 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าการเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศทุกกรรมวิธีสามารถรักษาน้ำหนักสด ปริมาณแอนโทไซยานิน และความสดของดอกกล้วยไม้ได้ดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุญยเกียรติ. 2556. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวดอกกล้วยไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 268 น.
 วรินทร์ พูลศรี. 2558. การออกแบบและสร้างระบบการเก็บรักษาผลผลิตเกษตรในสภาพควบคุมบรรยากาศสำหรับร้านค้าปลีก.
 วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 46(3) : 243-246.

Department of International Trade Promotion. 2014. Orchids. Ministry of Commerce of Thailand, Nonthaburi.

Yahia, E.M. and S.P. Singh. 2009. Tropical Fruits. pp. 397-432. In: E.M. Yahia (Ed.). Modified and controlled atmosphere for storage, transportation, and packaging of horticultural commodities. CRC Press, Boca Raton.