Agricultural Sci. J. 34 : 4-6 (Suppl.) : 127-129 (2003) ว. วิทย. กษ. 34 : 4-6 (พิเศษ) : 127-129 (2546)

ผลของการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลงต่อคุณภาพของโหระพา

Effect of Controlled Atmosphere Storage on Quality of Sweet Basil

ปฐมพงศ์ เพ็ญไชยา[1] วิษณุ นิยมเหลา[1] และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์[1]

Pathompong Penchaiya[1], Witsanu Niyomlao[1] and Sirichai Kanlayanarat[1]

Abstract

Quality changes of sweet basil under controlled atmosphere storage were investigated. Sweet basil were stored in normal atmosphere (as control), 5%CO_2, 10%CO_2, 1.5%O_2+0%CO_2, 1.5%O_2+5%CO_2 and 1.5%O_2+10%CO_2 at 13 °C until quality was unacceptable. The results revealed that controlled atmosphere at 1.5%O_2+0%CO_2 could retard respiration rate of sweet basil in 6 days of storage compared with control. Moreover, %weight loss and quality changes indicated by visual quality, aroma and storage life were lower that the others. However, sweet basil stored in low O_2 combined with high CO_2 (1.5%O_2+5% and 10%CO_2) were delay respiration rate and quality changes better than treatments conducted only high carbon dioxide.

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศควบคุมต่อการคุณภาพของโหระพา โดยเก็บรักษาโหระพาในสภาพบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงร้อยละ 5 และร้อยละ 10 และในสภาพบรรยากาศที่มีออกซิเจนต่ำร้อยละ 1.5 ร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0 5 และ 10 ตามลำดับ โดยใช้ชุดที่เก็บรักษาที่สภาพบรรยากาศปกติเป็นชุดควบคุม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °ซ. จนกระทั่งเสื่อมสภาพการเก็บรักษา จากการทดลองพบว่า โหระพาที่เก็บรักษาในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะมีอัตราการหายใจสูงขึ้นอย่างรวดเร็วใน 6 วันแรกของการเก็บรักษา และมีอัตราสูงขึ้นเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสูงขึ้น ทำให้มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น คุณภาพของลักษณะปรากฏ กลิ่น และอายุการเก็บรักษาลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับชุดควบคุม ในขณะที่การเก็บรักษาร่วมกับการลดปริมาณออกซิเจน พบว่าสามารถช่วยชะลออัตราการหายใจของโหระพาได้ในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา โดยเฉพาะในสภาพที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0 พบว่าจะช่วงชะลอการหายใจ ร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก การเสื่อมสภาพของลักษณะปรากฏ และกลิ่นได้ดีที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานาน 16 วัน อย่างไรก็ตามพบว่าในสภาพที่มีการลดปริมาณออกซิเจนเป็นร้อยละ 1.5 และคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 5 และ 10 ยังสามารถชะลออัตราการหายใจ ร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก และการสูญเสียคุณภาพของโหระพาได้ดีเมื่อเทียบกับชุดควบคุมและการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว

คำนำ

โหระพา (Sweet basil) จัดเป็นพืชผักสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่มีการบริโภคสูง ทั้งนี้เนื่องจากกลิ่น รสชาติเฉพาะตัวที่สามารถเสริมรสชาติของอาหารให้มีความน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น ในปัจจุบันที่มีความตื่นตัวในเรื่องของการดูแลสุขภาพของผู้บริโภค จึงทำให้ความนิยมในการรับประทานพืชผักสมุนไพรมีมากยิ่งขึ้น ไม่เพียงเฉพาะในประเทศไทย ยังรวมไปถึงยังต่างประเทศที่มีความต้องการสูงขึ้นเช่นกัน ดังนั้นจึงมีการส่งออกโหระพาจากประเทศไทยไปยังต่างประเทศเพิ่มสูงมากขึ้นเรื่อยๆ (ศูนย์ผลักดันสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก, 2544) อีกทั้งความนิยมที่มีต่ออาหารไทยที่จัดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มสูงขึ้นจึงทำให้มีความต้องการในการบริโภคพืชผักในกลุ่มนี้เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามเนื่องจากโหระพาเป็นผักที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวไปอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพที่เป็นผักใบที่บอบช้ำง่าย อัตราการหายใจสูง (Cantwell and Reid, 1993) อีกทั้งยังมีความไวต่อการเกิดอาหารสะท้านหนาวเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 °ซ. (Lange and Cameron, 1994) โดยเฉพาะเมื่อต้องขนส่งรวมกับผลิตผลชนิดอื่นๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกัน จึงเป็นสาเหตุให้คุณภาพของโหระพานั้นต้องสูญเสียไปเมื่อไปถึงยังปลายทางการขนส่ง ดังนั้นการนำเอาเทคโนโลยีการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศควบคุม (Controlled atmosphere storage) มาใช้ชะลอการสูญเสียคุณภาพในระหว่างการขนส่งจึงน่าจะเป็นอีกหนทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับโหระพาเพื่อการส่งออกได้

[1] สาขวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

[1] Division of Postharvest Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkhuntein campus, Bangkok 10150

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกโหระพาที่ปราศจากตำหนิ ล้างทำความสะอาด แล้วนำมาตัดแต่งเลือกเฉพาะบริเวณส่วนยอดอ่อน ความยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร บรรจุลงในกล่องพลาสติก ที่ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ไว้ประมาณร้อยละ 95-98 ปิดผนึกให้สนิท นำไปทำการปรับสภาพบรรยากาศภายในกล่อง ให้ได้แต่ละชุดการทดลอง (5%CO_2, 10%CO_2, 1.5%O_2+0%CO_2, 1.5%O_2+5%CO_2, 1.5%O_2+10%CO_2) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °ซ. ทำการตรวจวัดผลการทดลองวันเว้นวัน โดยตรวจวัดปัจจัยต่างๆ ดังนี้ ร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก อัตราการหายใจ (การผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) คุณภาพที่มองเห็นได้ (Visual Quality) กลิ่น และอายุการเก็บรักษา

ผลและวิจารณ์

โหระพาเมื่อทำการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศควบคุมที่มีการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับร้อยละ 95-98 อุณหภูมิ 13 °ซ. จากการทดลองพบว่า โหระพามีอัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้นเมื่อทำการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงร้อยละ 5 และร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (Figure 1A) ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้นไปทำการเร่งอัตราการหายใจของโหระพาให้เพิ่มสูงขึ้น (Lange and Cameron, 1998) โดยเฉพาะช่วงสี่วันแรกของการเก็บรักษา โหระพาจะอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในขณะที่ชุดทดลองที่มีการลดปริมาณออกซิเจนเป็นร้อยละ 1.5 สามารถช่วยชะลออัตราการหายใจของโหระพาได้เมื่อเทียบกับชุดควบคุม โดยเฉพาะในชุดการทดลองที่มีก๊าซออกซิเจนร้อยละ 1.5 ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0 นอกจากนั้นในชุดการทดลองที่มีออกซิเจนต่ำและคาร์บอนไดออกไซด์สูง ก็ยังพบว่าสามารถช่วยชะลออัตราการหายใจลดได้ เมื่อเทียบกับการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว (Figure 1A) ดังนั้นการเก็บรักษาในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำพอเหมาะสามารถช่วยลดอัตราการหายใจของผลิตผลลงได้ (Kader, 1997) การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมยังมีผลต่อการชะลอการสูญเสียน้ำหนักเช่นกัน (Figure 1B) ซึ่งมีผลการทดลองสอดคล้องกับอัตราการหายใจ เมื่อผลิตผลมีอัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้นอัตราการสูญเสียน้ำหนักก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน ในชุดการทดลองที่มีการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียวจึงมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุม ชุดการทดลองที่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีที่สุดคือชุดการทดลองที่ระดับออกซิเจนร้อยละ 1.5 และคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0

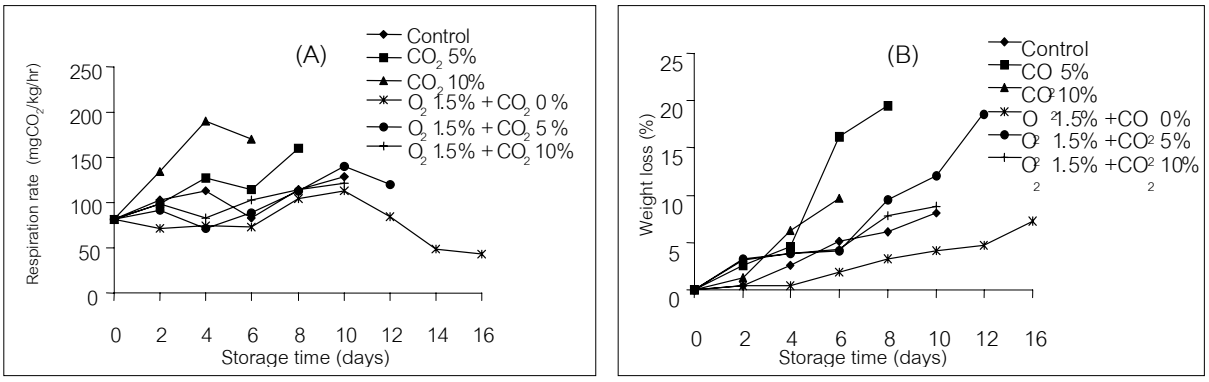

Figure 1 Respiration rate (A) and % Weight loss (B) of sweet basil during storage in air (control) and controlled atmosphere at 13 °C.

การเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพของโหระพาเมื่อเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลง (Table1) พบว่า การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีออกซิเจนต่ำร้อยละ 0.5 และคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0 สามารถรักษาคุณภาพที่มองเห็นได้ (Visual quality) ดีที่สุดเมื่อเทียบกับชุดควบคุมและชุดทดลองที่มีการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามพบว่า การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงมีผลทำให้กลิ่นของโหระพาลดลง (Zagory and Kader, 1989) โดยจากผลการทดลองพบว่าในชุดควบคุมจะมีกลิ่นที่ดีที่สุด ผู้ทดสอบระบุว่าในชุดทดลองที่มีการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียวมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน อายุการเก็บรักษาของโหระพาพบว่าโหระพามีอายุการเก็บรักษานานที่สุดเมื่อเก็บภายใต้สภาพบรรยากาศควบคุมที่มีระดับออกซิเจนร้อยละ 0.5 และคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0 โดยมีอายุการเก็บรักษานาน 16 วัน และอายุการเก็บรักษาสั้นลงเมื่อคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสูงขึ้น

Table 1 Quality changes of sweet basil under controlled atmosphere storage at 13 °C.

Atmosphere	Storage (days)	Visual quality	Aroma	Storage life (days)
Normal air	0	1.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	10
	4	2.3 ± 0.5	3.7 ± 0.0	
	10	3.1 ± 0.6	3.3 ± 0.0	
	14	-	-	
	16	-	-	
5%CO_2	4	2.5 ± 0.7	2.6 ± 0.0	8
	10	3.7 ± 0.5	1.4 ± 0.0	
	14	-	-	
	16	-	-	
10%CO_2	4	3.2 ± 0.6	2.4 ± 0.0	6
	10	-	-	
	14	-	-	
	16	-	-	
1.5%O_2 + 0%CO_2	4	1.8 ± 0.6	3.6 ± 0.0	16
	10	2.1 ± 0.7	2.1 ± 0.0	
	14	2.4 ± 0.5	1.9 ± 0.0	
	16	2.7 ± 0.7	1.8 ± 0.0	
1.5%O_2 + 5%CO_2	4	2.4 ± 0.5	3.2 ± 0.0	12
	10	3.0 ± 0.5	1.9 ± 0.0	
	14	-	-	
	16	-	-	
1.5%O_2 + 10%CO_2	4	2.6 ± 0.5	3.2 ± 0.0	10
	10	3.6 ± 0.5	1.1 ± 0.0	
	14	-	-	
	16	-	-	

สรุป

โหระพาเมื่อเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีออกซิเจนต่ำร้อยละ 0.5 และคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0 สามารถช่วยชะลออัตราการหายใจ ร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก และยืดอายุการเก็บรักษาของโหระพาได้ ในขณะที่โหระพาจะเสื่อมคุณภาพลงอย่างรวดเร็วเมื่อคาร์บอนไดออกไซด์ในการเก็บรักษาเพิ่มสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์ผลักดันสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก. 2544. ข้อมูลการส่งออกโหระพาปี 2543-3544. กรมวิชาการเกษตร. 4 น.

Cantwell, M.I. and M.S. Reid. 1993. Postharvest physiology and handling of fresh culinary herbs. Journal of Herbs, Spices, Medicinal Plants. 1: 93-127.

Kader, A. A. 1997. Biological bases of O2 and CO2 effects on Postharvest - life of horticultural perishables. *In* Saltveit, M. E. (Ed.) Proc. of International Controlled Atmosphere Research Conference, CA'97. Davis. University of California. 4: 160-163.

Lange, D.L. and A.C. Cameron. 1994. Postharvest shelf life of sweet basil (*Ocimum basilicum*). HortScience. 29: 102-103.

Lange, D.L. and A.C. Cameron. 1998. Controlled-atmosphere storage of sweet basil (*Ocimum basilicum*). HortScience. 33(4): 741-743.

Zagory, D. and A. A. Kader. 1989. Quality maintenance in fresh fruits and vegetables by controlled atmospheres. *In* Jen, J.(ed.) Quality factors of fruits and vegetables. American Chemical Society. USA. p. 175–188.