ผลของอุณหภูมิและ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผักชี

Effects of temperature and 1-MCP on quality and storage life of coriander

นิตยา จันกา[1] หทัยทิพย์ นิมิตรเกียติไกล[1] วาริช ศรีละออง[1]และศิริชัย กัลยาณรัตน์[1]

Nittaya Junka[1], Hataitip Nimitkeatkai[1], Varit Srilaong[1] and Sirichai Kanlayanarat[1]

Abstract

The physiology and quality of coriander were investigated at 5, 10, 13, 20 and 25°C. The storage temperature at 5°C extended the shelf life to 15 days by reduces yellowing, chlorophyll loss and maintained ascorbic acid content as compared to the higher temperatures. Storage at 20 and 25°C showed a progressive yellowing during storage, resulting in a shelf life of about 4 days. Coriander were treated with 1-methylcyclopropene(1-MCP) at concentration of 100 nl l^{-1} for 4, 8, 12 and 24 h followed by storage at 5°C. Chlorophyll degradation in the leaves was significantly retarded when exposure to 1-MCP from 8 h. Respiration rate in leaves treated with 1-MCP for 24 hours was reduced during storage.

Keywords: coriander, leave senescence, 1-methylcyclopropene, quality, storage temperature

บทคัดย่อ

การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผักชี โดยทำการเก็บรักษาผักชีที่อุณหภูมิ 5 10 13 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของใบได้ โดยช่วยลดการสูญเสียคลอโรฟิลล์ การเหลืองของใบ การสูญเสียวิตามินซีและสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 15 วัน ในขณะที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นานเพียง 4 วัน จากการทดลองยืดอายุการเก็บรักษาผักชีโดยการรมด้วยสาร 1-MCP ที่ความเข้มข้น 100 นาโนลิตรต่อลิตรเป็นระยะเวลา 4 8 12 และ 24 ชั่วโมงร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าผักชีที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ที่ระยะเวลาตั้งแต่ 8 ชั่วโมง สามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการรมสาร 1-MCP ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมงสามารถชะลอการหายใจของผักชีได้

คำสำคัญ: ผักชี การเสื่อมสภาพของใบ 1-MCP คุณภาพ อุณหภูมิเก็บรักษา

คำนำ

ผักชีเป็นผักที่อยู่ในตระกูล Unbelliferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Coriander sativa* Linn. ผักชีมีลักษณะลำต้นและกิ่งก้านเล็ก ใบมีสีเขียว ขอบใบหยัก (สุนทร เรืองเกษม, 2539) เนื่องจากผักทุกชนิดหลังการเก็บเกี่ยวยังมีชีวิตอยู่ กระบวนการต่าง ๆ ทางชีวเคมียังคงดำเนินอยู่ การเปลี่ยนแปลงในด้านชีวเคมีที่เกิดขึ้นกับผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวมีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตผล โดยเฉพาะเอทิลีนซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการสุกและการเสื่อมสภาพของพืช และพบว่าเอทิลีนมีผลช่วยส่งเสริมกระบวนการวายที่เกิดขึ้นในผักชี (Jiang และคณะ, 2002) ซึ่งเอทิลีนจากภายนอกนี้มีผลส่งเสริมให้ใบผักชีเกิดกระบวนการวายได้เร็วยิ่งขึ้น

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าเอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการสุกและการเสื่อมสภาพของพืช (Brandy, 1987) ดังนั้นการยับยั้งการตอบสนองของเอทิลีนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาผักภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ 1-methycyclopropene (1-MCP) เป็นสารหนึ่งที่มีรายงานที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอทิลีนได้ทั้งในไม้ดอก ผลไม้หลายชนิด และในผักชีโดย Jiang และคณะ (2002) พบว่าการใช้ 1-MCP ที่ 50 นาโนลิตรต่อลิตรหรือความเข้มข้นมากกว่าร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสสามารถเก็บรักษาผักชีได้นานกว่า 2 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานการใช้ 1-MCP กับผักชีในประเทศไทย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการใช้ 1-MCP ต่อการควบคุมกระบวนการวายของผักชีซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของผักชีได้ต่อไปในอนาคต

[1] สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

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

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการคัดเลือกผักชีที่เก็บเกี่ยวจากสวนเกษตรกรในจังหวัดปทุมธานี ให้สีและต้นมีขนาดใกล้เคียงกัน ล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้ง จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 10 13 20 และ 25 องศาเซลเซียส (ชุดควบคุม) เมื่อได้อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา จากนั้นจึงทำการทดลองรมสาร 1-MCP ที่ความเข้มข้น 100 นาโนลิตรต่อลิตร ที่ระยะเวลา 4 8 12 และ 24 ชั่วโมง และไม่รมสาร 1-MCP (ชุดควบคุม) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ทำการสุ่มตรวจสอบคุณภาพของผักชีทุก ๆ 2 วัน จนกระทั่งสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของใบผักชีโดยใช้เครื่องวัดสีของ Minolta รุ่น CR-100 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด การสูญเสียน้ำหนัก และอัตราการหายใจของผักชี

ผล

เมื่อทำการเก็บรักษาผักชีที่อุณหภูมิต่าง ๆ พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียสมีค่า hue angle ต่ำกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 10 และ 13 องศาเซลเซียสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (figure 1) และการเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ของผักชีที่ไม่ผ่านการรมสารและผ่านการรมสาร 1-MCP พบว่าในวันที่ 15 ของการเก็บรักษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยชุดทดลองที่ผ่านการรมสาร 1-MCP เป็นเวลา 8 12 และ 24 ชั่วโมง มีค่า Hue angle สูงกว่าชุดควบคุมและการรมสาร 1-MCP ที่ 4 ชั่วโมง

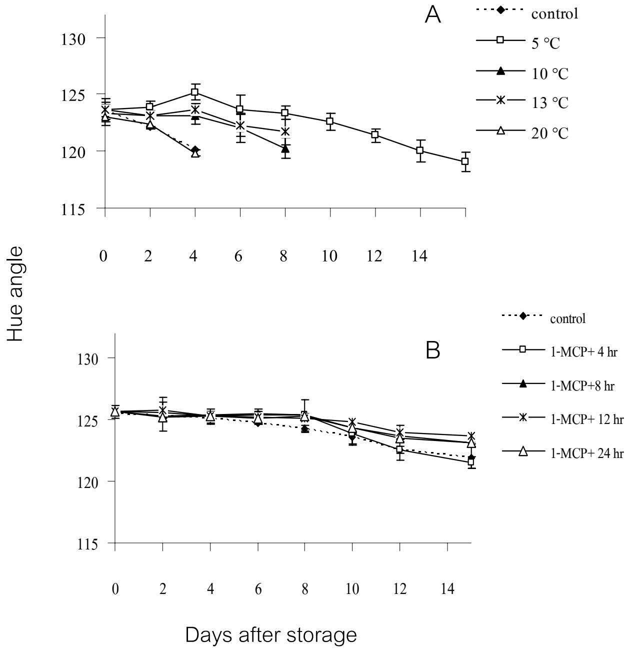

Figure 1 Hue angle of coriander stored at 5 ,10, 13, 20 and 25°C (A) and 1-MCP fumigation for 4, 8, 12, 24 and stored at 5°C (B).

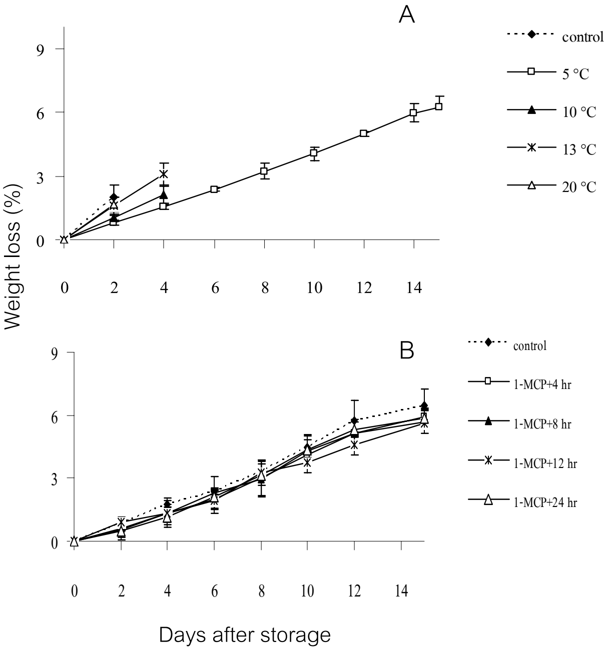

Figure 2 Weight loss of coriander stored at 5, 10, 13, 20 and 25 °C (A) and 1-MCP fumigation for 4, 8, 12, 24 and stored at 5°C (B).

การเก็บรักษาผักชีที่อุณหภูมิ 5 10 13 20 และ 25 องศาเซลเซียส (ชุดควบคุม) พบว่าในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาชุดควบคุมมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักของผักชีมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (figure 2) และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 13 20 และ25 องศาเซลเซียส ในขณะที่การรมสาร 1-MCP และไม่รมสาร 1-MCP พบว่า ทุกชุดทดลองมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยชุดควบคุมมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดทดลอง

การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของผักชี พบว่าตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บรักษาปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส มี

ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดต่ำกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 10 13 องศาเซลเซียสโดยการเก็บรักษาที่อุณภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีการลดลงของคลอโรฟิลล์รวมอย่างช้า ๆ และการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของผักชีที่ผ่านการรมสาร 1-MCP พบว่า ทุกชุดทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยชุดควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์ต่ำสุด (figure 3)

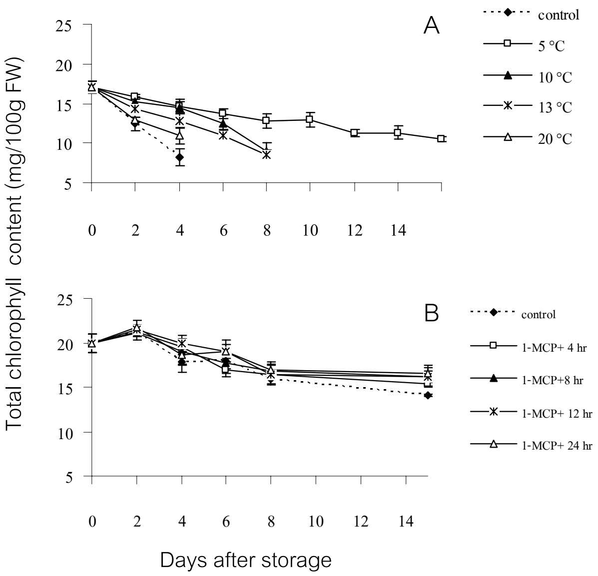

Figure 3 Total chlorophyll content of coriander stored at 5, 10, 13, 20 and 25°C (A) and 1-MCP fumigation for 4, 8, 12, 24 and stored at 5°C (B).

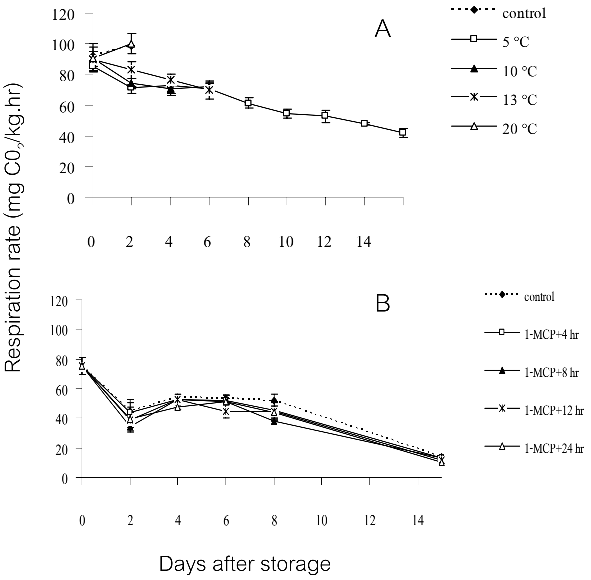

Figure 4 Respiration rate of coriander stored at 5, 10, 13, 20 and 25°C (A) and 1-MCP fumigation for 4, 8, 12, 24 and stored at 5°C (B).

การเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ พบว่าอัตราการหายใจของผักชีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) ในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาโดยผักชีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส มีอัตราการหายใจที่สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 10 และ 13 องศาเซลเซียส (figure 4) และพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสผักชีมีอัตราการหายใจลดลงอย่างช้า ๆ เมื่อผักชีผ่านการรมสาร 1-MCP ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่า อัตราการหายใจของผักชีจะลดลงอย่างรวดเร็ววันที่ 2 ของการเก็บรักษา และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) โดยชุดควบคุมมีอัตราการหายใจสูงที่สุดและการรมสาร 1-MCP ที่ 24 ชั่วโมงมีอัตราการหายใจที่ต่ำที่สุด

Table 1 Storage life of coriander stored at 5, 10, 13, 20 and 25(°C).

Temparature (°C)	Storage life (days)
5	15
10	8
13	8
20	4
25	4

Table 2 Storage life of coriander fumigated with 1-MCP for 4, 8, 12, 20 and stored at 5(°C).

1-MCP fumigation (h)	Storage life (days)
4	15
8	15
12	15
24	15
non fumigation	15

อายุการเก็บรักษาผักชีเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 10 13 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีอายุการเก็บรักษานานที่สุดเป็นเวลา 15 วัน รองลงมาได้แก่ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียสมีอายุเก็บรักษานาน 8 วัน และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียสมีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 4 วัน (Table 1) และอายุการเก็บรักษาผักชีที่ไม่ผ่านการรมสารและรมสาร 1-MCP มีอายุการเก็บรักษานาน 15 วัน (Table 2)

วิจารณ์

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิและ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผักชี พบว่า ใบของผักชีมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์และการปรากฏให้เห็นชัดขึ้นของแคโรทินอยด์ (จริงแท้, 2546)

ผักชีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคุณภาพที่ดีและมีอายุการเก็บรักษาที่นานกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 13 20 และ 25 องศาเซลเซียส อันเนื่องมาจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะมีอัตราปฏิกิริยาต่ำ (จริงแท้, 2546) ส่งผลให้ผักชีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีอัตราการหายใจและอัตราการสูญเสียน้ำหนักที่ต่ำกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 13 20 และ 25 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำจะช่วยลดการคายน้ำออกจากผลผลิต (จริงแท้, 2546) จึงทำให้การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักที่ต่ำกว่าชุดทดลองอื่นซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Tulrio และคณะ (2002) รายงานว่า jute leave ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 และ 8 องศาเซลเซียสมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักที่ต่ำกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 20 และ 30 องศาเซลเซียส และเมื่อผักชีมีอัตราปฏิกิริยาต่ำจึงส่งผลให้ผักชีมีอัตราการหายใจที่ต่ำและช่วยให้ชะลอการเปลี่ยนแปลงสีในใบผักชีได้ โดยมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 13 20 และ 25 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกันกับการเก็บรักษา pack choy (Able และคณะ, 2005) และ jute leave(Tulrio และคณะ, 2002)

การเก็บรักษาผักชีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสร่วมกับการรมสาร 1-MCP พบว่า ผักชีที่ผ่านการรมสาร 1-MCP สามารถชะลอการกระบวนการวายที่เกิดขึ้นในผักชีได้ดีกว่าการเก็บรักษาผักชีที่ไม่รมสาร 1-MCP ทั้งนี้เนื่องจาก 1-MCP มีผลต่อกระบวนการหายใจของพืชโดยมีส่วนช่วยลดอัตราการหายใจของผักชีจากการทดลองจะเห็นได้ว่าในวันที่ 15 ของการเก็บรักษาผักชีที่ผ่านการรมสาร 1-MCP เป็นเวลา 24 ชั่วโมงมีอัตราการหายใจที่ต่ำกว่าการรมสาร 1-MCP เป็นเวลา 4 8 12 ชั่วโมง และไม่รมสาร 1-MCP โดยผักชีที่ผ่านการรมสาร 1-MCP มีผลช่วยชะลออัตราการสูญเสียน้ำหนักเช่นเดียวกันกับการทดลองในบรอคโคลี่ของ Fanและคณะ (2001) ที่พบว่า 1-MCP มีส่วนช่วยลดการหายใจ เมื่อใช้ระยะเวลาในการรมสาร 1-MCP ที่นานขึ้นร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะทำให้พืชมีคุณภาพที่ดีขึ้น (Ku และ Wills, 1999) และพบว่าผักชีที่ผ่านการรมสาร 1-MCP มีการชะลอการเปลี่ยนแปลงสีในใบผักชีและมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดที่สูงกว่าผักชีที่ไม่ผ่านการรมสาร 1-MCP

สรุป

การเก็บรักษาผักชีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากสามารถชะลอการหายใจของผักชี การเปลี่ยนแปลงสีของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด และมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุดกว่าชุดทดลองอื่น และการรมสาร 1-MCP ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีผลทำให้ผักชีมีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น โดยชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์และอัตราการหายใจได้ดีกว่าการเก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเพียงอย่างเดียว

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 396 น.

สุนทร เรืองเกษม. 2539. คู่มือการปลูกผัก. โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์. 128 น.

Able, A.J., Wong, L,S., Prasad, A. and O'Hare, T.J. 2005. Physiology of senescence in detached pak choy leaves (*Brassica rapa* Var. *chinensis*) during storage at different temperature. **Postharvest Biology and Technology** 35: 271-278.

Brandy, C.J. 1987. "Fruit ripening". **Ann. Rev. Plant Physiology** 38: 155-178.

Fan, X. and Blankenship, S.M., 2000. Yellowing of broccoli in storage is reduced by 1-methycyclopropene. **HortScience** 35: 885-887.

Jiang, W., Sheng, Q., Shou, X.J., Zhang, M.J. and Liu, X.J. 2002. Regulation of detached coriander leaf senescence by 1-methylcyclopropene and ethylene. **Postharvest Biology and Technology** 26 : 339-345.

Ku, V.V.V., and Will, R.B.H.1999. Effect of 1-methycyclopropene on the storage life of broccoli. **Postharvest Biology and Technology** 17: 127-132.

Tulrio Jr, A.Z.Ose, K. Chachin, K., and Ueda, Y. 2002. Effect of stroage temperature on the postharvest quality of jute leaves (*Corchorus Olitorius* L.). **Postharvest Biology and Technology** 26: 329-338.