Agricultural Sci. J. 37 : 5 (Suppl.) : 93-95 (2006) ว. วิทย. กษ. 37 : 5 (พิเศษ) : 93-95 (2549)

ผลของ 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์

Effect of 1-MCP on Quality Changes of Rose Apple (*Syzygium agueum* Alston) CV. Thabthim-Jan

อุษณา ไตรนอก[1] **มาระตรี เปลี่ยนศิริชัย** [1] **และ** David W. Turner[2]
Usana Trainoak[1], Maratree Plainsirichai[1] and David W. Turner[2]

Abstract

Rose apple (*Syzygium agueum* Alston) cv. Thabthim-Jan is an economic fruit of Thailand. It generates large income for producers. The fruit has a red shiny peel, is sweet to taste (total soluble solid is 9-14 brix s), and it is large and expensive. However, rose apple fruit has a fragile peel structure, loses water and deteriorates very rapidly because of a high respiration and production of high amount of ethylene. We studied effect of 1- methylcyclopropene (1-MCP), an inhibitor of ethylene action, on quality changes of rose apple cv. Thabthim-Jan. We fumigated the fruit with 1,000 nl/l 1-MCP for 0, 6, 12, 18, or 24 hours before storage at 15°C and 85% relative humidity. 1-MCP at the rate of 1,000 nl/l for 12 hours reduced weight loss after 12 days of storage from 13.5% in control fruit to 5.2% in treated fruit. Similarly, the amount of disease was reduced from 89% in control fruit to 39% in treated fruit. As ethylene stimulated respiration and ripening, reduction amount of ethylene was, therefore, resulting in less weight loss and disease incidence.

Key words Rose apple, 1-MCP, Ethylene

บทคัดย่อ

ชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์เป็นชมพู่พันธุ์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นอย่างมาก ผลมีสีแดงมีรสชาติหวาน ตั้งแต่ 9-14 องศาบริกซ์ ผลมีขนาดใหญ่ และราคาแพง อย่างไรก็ตาม ชมพู่เป็นผลไม้ที่มีโครงสร้างของเปลือกที่บอบบาง สูญเสียน้ำ และเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว โดยสาเหตุที่สำคัญ เกิดจากการหายใจ และการผลิตแก๊สเอทธิลีน งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ ทำการรมผลด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้น 1,000 nl/l เป็นเวลา 0 6 12 18 และ 24 ชม. ก่อนการเก็บรักษา ณ อุณหภูมิ 15°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 85% พบว่าในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ชมพู่ที่ได้รับ 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 nl/l เป็นเวลา 12 ชม. มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด (5.02%) อย่างแตกต่างทางสถิติกับชมพู่ที่ไม่ได้รับ 1-MCP ที่มีการสูญน้ำหนักสดมากที่สุด (13.49%) ส่วนการเกิดโรค พบว่าชมพู่ที่ได้รับ 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 nl/l เป็นเวลา 12 ชม. มีการเกิดโรคน้อยที่สุด (38.57%) อย่างแตกต่างทางสถิติกับชมพู่ที่ไม่ได้รับ 1-MCP ที่มีการเกิดโรคมากที่สุด (89.29%) ดังนั้นสรุปได้ว่า 1-MCP สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในด้านการสูญเสียน้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้

คำสำคัญ ชมพู่ 1-MCP เอทธิลีน

คำนำ

ชมพู่ (*Syzygium agueum* Alston) อยู่ในวงศ์ Myrtaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย เป็นไม้ผลที่เจริญเติบโตให้ผลผลิตเร็ว (ทองดี, 2541) และขยายพันธุ์ได้ง่าย พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ พันธุ์ทับทิมจันทร์ เพชรสุวรรณ เพชรสายรุ้ง เพชรน้ำผึ้ง และทูลเกล้า โดยทับทิมจันทร์เป็นชมพู่พันธุ์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีพื้นที่เพาะปลูกมากบริเวณจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นอย่างมาก เป็นชมพู่ที่มีคุณภาพดี ผิวผลมันเป็นประกาย สีแดงเข้ม มีรสชาติหวานตั้งแต่ 9-14 องศาบริกซ์ ผลมีขนาดใหญ่และราคาแพง อย่างไรก็ตามชมพู่เป็นผลไม้ที่มีโครงสร้างของเปลือกที่บอบบาง เกิดบาดแผลง่าย ผลเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว (จรุงศักดิ์, 2540) ผลนิ่ม เหี่ยว และ มีการหลุดร่วงของขั้วผล (ทีมงานเฉพาะกิจ, 2540) โดยสาเหตุที่สำคัญเกิดจาก การหายใจ และการผลิตแก๊สเอทธิลีน เอทธิลีนกระตุ้นการทำงานของเซลลูเลส (cellulase) ที่ทำหน้าที่ย่อยผนังเซลล์ทำให้เนื้อเยื่ออ่อนตัวจึงทำให้ผลไม้เสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว (ดนัย, 2540) ดังนั้นหากสามารถยับยั้งการสร้างเอทธิลีนให้ต่ำลง จะช่วยให้ชมพู่มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น การลดปริมาณเอทธิลีนทำได้โดยการลดอัตราการหายใจของผลด้วย

[1] สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44000
[1] Division of Plant Production Technology, Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Mahasarakham 44000
[2] Plant Biology, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, The University of Western Australia, Crawley, WA 6009, Australia

การลดปริมาณออกซิเจนให้ต่ำลงและการเพิ่มปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้ฟิล์มพลาสติกห่อหุ้ม และการใช้สารยับยั้งการทำงานของเอทธิลีน ได้แก่ 2,5- norbonadiene และ 1-methylcyclopropene (1- MCP) (Sisler et al,1985)

1-MCP มีชื่อทางการค้าว่า Ethyl Bloc® มีลักษณะเป็นผงสีขาว ออกฤทธิ์ในรูปของก๊าซ โดยการแย่งพื้นที่ในการจับกับตัวรับเอทธิลีน (ethylene receptor) ทำให้เอทธิลีนไม่สามารถทำงานได้ (จริงแท้ และ จารุวัฒน์, 2547) 1-MCP ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยา (FDA) ให้สามารถนำ 1-MCP มาใช้กับผลผลิตทางการเกษตรได้ (จริงแท้ และ จารุวัฒน์, 2547) มีรายงานการศึกษาในพืชหลายชนิด เช่น ลดการเกิดโรคในลองกอง (จริงแท้ และ จารุวัฒน์, 2547) ลดการสูญเสียน้ำหนักในฝรั่ง (Bassetto *et al*, 2005) และ ลดการผลิตเอทธิลีนในหน่อไม้ฝรั่ง (นันทิพา และ คณะ, 2546) เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาในชมพู่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษา ผลของ 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ มีสมมุติฐานว่า การใช้ 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 nl/l เป็นเวลา 12 ช.ม. น่าจะช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ได้ดีที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) มี 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 7 ซ้ำ ซ้ำละ 7 ผล รมผลชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 nl/l ที่อุณหภูมิ 20 °ซ ในถัง ปริมาตร 0.063 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 0 6 12 18 และ 24 ชั่วโมง จากนั้นบรรจุชมพู่ในตระกร้า ขนาด 12 x 15 นิ้ว ที่ห่อหุ้มด้วยพลาสติกชนิด PE (Polyethylene) ที่เจาะรูขนาด 1 x 1 เซนติเมตร จำนวน 18 รู ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ° ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 85% เก็บข้อมูลด้านเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก และการเกิดโรค ทุก 3 วัน

ผลและวิจารณ์

จากการทดลองพบว่าชมพู่ในทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา หลังการเก็บรักษานาน 12 วัน ชมพู่ที่ไม่ได้รับ 1-MCP มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 13.49 % ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชมพู่ที่ได้รับ 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 nl/l เป็นเวลา 24 ช.ม. (4.756 %) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างการรมชมพู่ด้วย 1-MCP ด้วยจำนวนชั่วโมงต่างกัน (Fig 1) โดยทั่วไปแล้วการสูญเสียน้ำหนักของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา (จริงแท้, 2538) โดยมีความเกี่ยวข้องกับการหายใจ ถ้ามีการหายใจสูง การสูญเสียน้ำหนักจะเพิ่มสูงขึ้นด้วย เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนที่กระตุ้นการหายใจ ทำให้ชมพู่มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเอทธิลีนลดลง อัตราการหายใจของชมพู่ก็จะลดลงมาใกล้เคียงกับการหายใจในระดับเดิม การสูญเสียน้ำหนักจึงลดลง (ดนัย, 2540) ดังนั้นการให้ 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 nl/l จึงทำให้ชมพู่มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชมพู่ที่ไม่ได้รับ1-MCP โดยงานทดลองนี้ให้ผลสอดคล้องกับ การทดลองของ Bassetto *et al.* (2005) ที่พบว่าการรมฝรั่ง (*Psidium guajava* Linn.) ด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 900 nl/l นาน 12 ชม.สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °ซ ได้

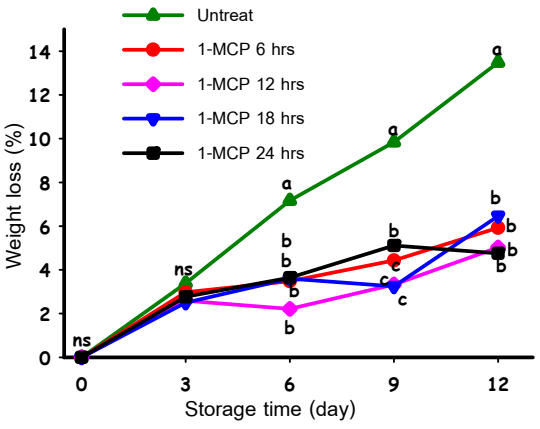

Fig.1 Weight loss of rose apple fumigated with 1,000 nl/l 1-MCP for 0, 6, 12, 18, or 24 hrs before storage at 15°C

นอกจากนี้การเกิดโรคของชมพู่ในทุกกรรมวิธียังมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน พบว่า ชมพู่ที่ได้รับ 1-MCP เป็นเวลา 12 ชม. มีการเกิดโรคน้อยที่สุดคือ 38.57% ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชมพู่ที่ไม่ได้รับ 1-MCP (89.29%) ชมพู่ที่ได้รับ 1-MCP เป็นเวลา 6 ช.ม. (76.43%) 18 ช.ม.(67.14%) และ 24 ช.ม. (75.71%) (Fig.2) ชมพู่มีการเกิดโรคเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาเนื่องจากเอนไซม์เซลลูเลสที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ถูกกระตุ้นด้วยเอทธิลีน ทำให้ผนังเซลล์มีการอ่อนตัวลง ทำให้จุลินทรีย์เข้าทำลายได้ง่ายขึ้น (จริงแท้, 2538) แต่ในชมพู่ที่ได้รับ 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำเนื่องจาก 1-MCP สามารถยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนทำให้กระบวนการย่อยสลายผนังเซลล์ช้าลง จุลินทรีย์จึงเข้าทำลายได้น้อยกว่าชมพู่ที่ไม่ได้รับ 1-MCP โดยงานทดลองนี้ให้ผลสอดคล้องกับการทดลองของจริงแท้ และ จารุวัฒน์ (2547) ที่พบว่าการรมลองกองด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้น 1,000 ppb สามารถชะลอการเกิดโรคที่บริเวณเปลือกของผลลองกองที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18°ซ ได้

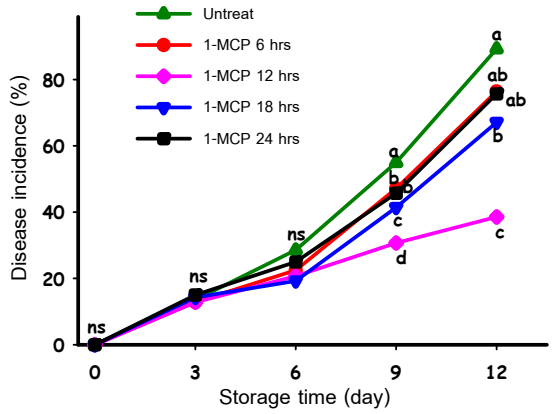

Fig.2 Disease incidence of rose apple fumigated with 1,000 nl/l 1-MCP for 0, 6, 12, 18, or 24 hrs before storage at 15°C.

สรุป

การรมชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 nl/l เป็นเวลา 12 ช.ม. ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนัก และการเกิดโรคได้ดีที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการสนับสนุนทุนวิจัยใหม่ (วท.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. 396 น.

จริงแท้ ศิริพานิช และ จารุวัฒน์ โรจนภัทรากุล. 2547. การชะลอการหลุดร่วงของผลลองกองโดยใช้ 1-Methylcyclopropene. วิทยาศาสตร์เกษตร. 35. 5-6 (พิเศษ): 487-491.

จรุงศักดิ์ ธรรมรักษ์. 2540. ชมพู่เกษตร. เทคโนโลยีชาวบ้าน. 9 (168) : 12-13

ดนัย บุณยาเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: 90-105.

นันทิพา แก้วเพชร, วิษณุ นิยมเหลา และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2546. อิทธิพลของ 1-MCP ต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของหน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis*). วิทยาศาสตร์เกษตร. 34(1-3)(พิเศษ): 393-396.

ทองดี บ้านดอน. 2541. ชมพู่พันธุ์ใหม่สดๆร้อนๆทับทิมจันทร์. เคหะการเกษตร. 22 (4) : 68-73.

ทีมงานเฉพาะกิจ. 2546. คู่มือการทำสวนชมพู่อย่างมืออาชีพ. โรงพิมพ์บก.พล 1996 จำกัด. กรุงเทพฯ. 269 น.

Sisler, E.C., R. Goren and M. Huberman. 1985. Effect of 2,5-norbonadine on abscission and ethylene production in citrus leaf explants. Plant Physiology. 63: 114-120.

Bassetto, E. Angelo, P.J L.P. Ana, A.K., Ricardo. 2005. Delay ripening of 'Pedro Sato' guava with 1-methylcyclopropene. Postharvest Biology and Technology. 35: 303-308.