ผลของ 1-Methycyclopropene ต่อการสุกของกล้วยน้ำว้า

Effect of 1-Methylcyclopropene on ripening of Namwa banana

กัลยาภัสร์ ดำบัว เกศินี แสงศรีจันทร์ จันทกานต์ กล้าหาญ นพมาศ ชุมภูมี หัถยา คำจันทร์วงค์ อัยลดา เดือนไธสง และ ธีรนุช เจริญกิจ*

Kunrayapus Dambua Kesinee Sangsrijun Chantakant Klahan Nobphamas Chumphumee Hataya Khumjunwong Ailada Duangthisong and Theeranuch Jaroenkit*

สาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

Division of Pomology Faculty of Agricultural Production Maejo University San Sai Chiang Mai 50290

* Corresponding author: Theeranu@gmail.com

(Received: 19 October, 2020; Accepted: 24 December, 2020; Published: December, 2020)

Abstract

Effect of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on ripening of banana (*Musa sapientum* L., ABB group) cv. “Namwa Mali-Ong” was established by using the mature green banana harvested from farmer’s orchard at San Sai district, Chiang Mai province. The uniformity of the plant materials, beside the diseased and insect-free banana, was classified by position of hands on the bunch of banana. The experiment was designed as completely randomized design (CRD) with 3 replications. There were 4 treatments as follow: control (non-fumigated) and fumigated with 1-MCP for 1 hour at concentration levels of 450, 900 and 1800 ppb. After fumigated or non-fumigated treatments, all plant materials were set at room conditions (28-30 °C and 80-85% RH) for the data collection up to 13 days. The results showed that Namwa banana of all concentrations of 1-MCP treatment showed longer storage life compared to the control. The untreated bananas were ripened within 6 days after storage as determined by yellow score of peel color and the decreased in starch content of the flesh part as determined by iodine solution. Whereas those of

1-MCP treated bananas showed ripened symptoms within 8 days after harvesting. For the storage life, as determined by dark brown color of banana peel, the untreated banana showed storage life of 7.67 days compared to about 12 days of treated banana. The results showed that concentration of 1-MCP as lower than 1,000 ppb could help to extend storage life of Namwa banana compared to non-treated banana.
Keywords: Namwa banana, ripening, 1-MCP, shelf life

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของ 1-Methycyclopropene (1-MCP) ต่อการสุกของกล้วยน้ำว้า โดยเก็บเกี่ยวกล้วยน้ำว้าในระยะผลแก่เต็มที่ จากแปลงเกษตรกรที่อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ คัดเลือกผลที่มีความสม่ำเสมอ โดยแบ่งกลุ่มจากตำแหน่งของหวี (บน กลาง ล่าง) ในเครือเดียวกันของกล้วย วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ผล สิ่งทดลองจำนวน 4 สิ่งทดลอง ได้แก่ การไม่รม 1-MCP (ชุดควบคุม) และการรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 450, 900 และ 1800 ppb เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากการรมแล้ว นำกล้วยมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส, ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85%) เพื่อเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 13 วัน ผลการทดลองพบว่าการรมกล้วยน้ำว้าด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้นทั้ง 3 ระดับเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าชุดควบคุม และสามารถชะลอการสุกของผลกล้วยได้ เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีการสุกในระยะเวลา 6 วัน สังเกตจากคะแนนการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองของเปลือกกล้วยและการลดลงของปริมาณแป้งในเนื้อผล (จากการทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน) ในขณะที่การรมกล้วยด้วย 1-MCP ทุกความเข้มข้น แสดงอาการสุกประมาณวันที่ 8 หลังเก็บเกี่ยว ส่วนอายุการเก็บรักษา สังเกตจากคะแนนการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเปลือกกล้วย พบว่าชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษา 7.67 วัน ส่วนสิ่งทดลองอื่นๆ มีอายุการเก็บรักษาประมาณ 12 วัน ผลการทดลองยืนยันว่าความเข้มข้นของ 1-MCP ที่ต่ำกว่า 1,000 ppb ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลกล้วยน้ำว้าได้เมื่อเทียบกับชุดควบคุม
คำสำคัญ: กล้วยน้ำว้า, การสุก, 1-MCP, อายุการเก็บรักษา

คำนำ

กล้วย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musa sapientum* L. อยู่ในตระกูล Musaceae เป็นผลไม้เขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นพืชที่ปลูกง่ายและมีคุณค่าทางอาหารสูง ทำให้ความต้องการของตลาดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ธีรนุช, 2555) เนื่องจากกล้วยจัดเป็นผลไม้ประเภท climacteric มีอัตราการหายใจค่อนข้างสูง มีการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะการตอบสนองต่อเอทิลีนซึ่งจะเร่งกระบวนการสุก ทำให้เก็บรักษาไว้ได้สั้น

เอทิลีน (C_2H_4) เป็นสารอินทรีย์ ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย มีสถานะเป็นแก๊สสามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ง่าย ทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างต่อการพัฒนาของพืช โดยทั่วไปเอทิลีนมีผลต่อการเร่งการสุกของผลไม้ การทำงานของเอทิลีนแสดงอิทธิพลผ่านตัวรับเอทิลีน หรือ ethylene receptor ที่อยู่บนเมนเบรนหรือเยื่อหุ้มเซลล์ เพื่อส่งสัญญาณไปยังส่วนประกอบอื่นๆ ภายในเซลล์ ในขณะที่ 1-Methylcyclopropene (1-MCP, C_4H_6) เป็นอนุพันธ์ของไซโคลโพรพีน เป็นตัวยับยั้งการทำงานของเอทิลีน โดยการไปแย่งจับกับ receptor ในตำแหน่งเดียวกันกับที่เอทิลีนจะมาจับ (Schotsmans *et al*., 2009) เนื่องจากมีสูตรโครงสร้างของโมเลกุลที่ใกล้เคียงกันกับเอทิลีน สาร 1-MCP ไม่เป็นพิษต่อพืชและสิ่งแวดล้อม ไม่มีกลิ่นและมีประสิทธิภาพสูงที่ระดับความเข้มข้นต่ำ (Ku and Wills, 1999) ปัจจุบัน 1-MCP ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการลดการทำงานของเอทิลีน ลดการเสื่อมสภาพและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลทางการเกษตรหลายชนิด เช่น กล้วย มะม่วง ผักชี และกล้วยไม้ (จริงแท้, 2549)

จากการศึกษาการใช้สาร 1-MCP ในผลกล้วยที่ความเข้มข้น 1,000 ppb ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 21 วัน และเมื่อนำมาบ่มด้วยเอทิลีน ผลกล้วยไข่จะสุกหลังการบ่มในเวลาประมาณ 11-13 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีระยะเวลาการสุกภายใน 7 วัน (จารุวรรณ, 2562) นอกจากนี้พบว่าการรมกล้วยน้ำว้าด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วบรรจุใส่บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ สามารถยับยั้งการเสื่อมคุณภาพชะลอการสุกและช่วยยืดอายุการเก็บรักษากล้วยน้ำว้าได้นาน 12 วัน (อารีรัตน์, 2556) อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานการศึกษาระดับความเข้มข้นของ 1-MCP ที่ระดับต่ำกว่า 1,000 ppb ในการยืดอายุการเก็บรักษากล้วย การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น สูงหรือต่ำกว่า 1,000 ppb ต่อการยืดอายุหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยน้ำว้า

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองโดยใช้กล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่องที่ปลูกในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เก็บเกี่ยวและทำการทดลองในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2563 ที่ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว อาคารเพิ่มพูน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ การจัดหน่วยทดลองให้มีความสม่ำเสมอโดยการแบ่งกลุ่มกล้วยหน่วยละ 3 ผล และแบ่งตำแหน่งของหวีบนเครือเป็นซ้ำ คือ บน กลาง ล่าง ของเครือกล้วย

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) คัดเลือกกล้วยที่มีความสมบูรณ์ความแก่เท่ากัน เปลือกสีเขียวเข้ม ไม่มีบาดแผลและรอยช้ำ มี 4 สิ่งทดลอง (treatment) ได้แก่ การไม่รม 1-MCP (ชุดควบคุม) และการรม

1-MCP นาน 1 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 3 ระดับคือ 450, 900 และ 1,800 ppb แต่ละสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำ วางแผนหน่วยทดลองเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลแบบทำลายเนื้อเยื่อ และไม่ทำลายเนื้อเยื่อแยกชุดกัน โดยการเก็บข้อมูลแบบไม่ทำลายเนื้อเยื่อบันทึกข้อมูลทุกวัน ส่วนการเก็บข้อมูลแบบทำลายเนื้อเยื่อ บันทึกข้อมูลวันที่ 0, 6 และ 13 หลังการเก็บรักษา โดยข้อมูลในการบันทึกมี ดังนี้

ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักสด สีผิวของเปลือกใช้ colorimeter (Konica Minolta CR-10) วัดค่า L* a* b* ความแน่นเนื้อวัดบริเวณกึ่งกลางผลหลังปอกเปลือกผลแล้วโดยใช้ fruit firmness tester (ขนาด 13 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางหัวกด 0.5 เซนติเมตร) ปริมาณแป้งในเนื้อผลด้วยการฉีดพ่นเนื้อผลที่ผ่าแนวขวางด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วบันทึกสีที่เปลี่ยนแปลง อายุการสุกและการเก็บรักษาโดยใช้ค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกเท่ากับ 5 (เปลือกสีเหลือง) สำหรับการสุก และคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีผิวเท่ากับ 6 (เปลือกเริ่มมีสีน้ำตาลคล้ำ) สำหรับการอายุการเก็บรักษา

การสุกของผล โดยใช้ค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ตามระดับดังนี้

1 = สีเขียวสด
2 = สีเขียวอ่อน
3 = เขียวมากกว่าเหลือง
4 = เหลืองมากกว่าเขียว
5 = เหลืองทั้งผล
6 = เริ่มมีสีน้ำตาลคล้ำบนผิวเปลือก

การรม 1-MCP ใช้ห้องรมขนาดเล็กที่ใช้ในห้องปฏิบัติการขนาด 40 × 40 × 100 เซนติเมตร มีพัดลมดูดอากาศภายใน 2 ตัวเพื่อกระจายอากาศภายในตู้ สารที่ปลดปล่อยแก๊ส 1-MCP ใช้ ไบโอลีน 0.19% (บริษัทลัดดา, กรุงเทพฯ) โดยการนำมาบดเป็นผงและคำนวณน้ำหนักตามปริมาตรตู้รมตามคำแนะนำของบริษัท

ผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักสดของกล้วยลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ร้อยละของน้ำหนักสดที่สูญเสียเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาผลผลิต (Table 1) ร้อยละของน้ำหนักสดที่สูญเสียหลังจากเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 7 วันไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองที่ศึกษา แต่หลังจากเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลา 8-12 วัน พบว่า กล้วยที่ไม่ผ่านการรม 1-MCP (ชุดควบคุม) มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับกล้วยที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ทุกความเข้มข้น (Table 1)

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก L*, a* และ b*

ค่าความสว่าง หรือค่า L* มีค่าค่อนข้างคงที่ในช่วงแรกของการเก็บรักษา แต่ลดลงเมื่อกล้วยหมดอายุการเก็บรักษา (Figure 1A) เนื่องจากมีสีผิวที่คล้ำลง สอดคล้องกับลักษณะของค่าแสดงสีเหลืองหรือน้ำเงิน (b* value) มีค่าคงที่ในช่วงต้นแล้วลดลงในช่วงท้ายของการเก็บรักษาเนื่องจากผลแสดงอาการสีคล้ำลง (Figure 1C) ในขณะที่ค่าแสดงสีเขียวหรือแดง (a* value) พบว่าในช่วงต้นของการเก็บรักษา กล้วยมีค่าแสดงความเป็นสีเขียวลดลงหรือค่า a* value เพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยกล้วยชุดควบคุมมีการเพิ่มขึ้นของค่า a* value อย่างรวดเร็วภายในช่วง 4-6 วัน ในขณะที่กล้วยที่ผ่านการรม 1-MCP ทุกความเข้มข้นมีค่า a* value ขึ้นสูงสุดหลังจากเก็บรักษาเป็นระยะเวลาประมาณ 11 วัน (Figure 1B)

Table 1 Percentage of weight loss of Namwa banana (%) treated with different concentrations of 1-MCP stored at room temperature for 13 days

Treatment	Day after storage													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Control	0.00	2.88	5.46	7.69	9.85	11.92	14.67	17.22	19.93a	23.21a	26.24a	29.11a	32.72a	-
1-MCP 450 ppb	0.00	2.44	4.63	6.51	8.17	9.62	11.18	12.57	14.15b	15.98b	18.05b	19.84b	22.26b	24.77
1-MCP 900 ppb	0.00	2.81	5.08	7.00	8.72	10.18	11.83	13.34	15.24b	18.59b	20.19b	23.22b	25.65b	28.59
1-MCP 1800 ppb	0.00	2.99	5.30	7.35	9.13	10.68	12.32	13.77	15.56b	17.64b	19.89b	21.97b	24.73b	27.27
F-test	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	ns
c.v. (%)	-	11.59	11.15	11.73	12.21	13.10	13.15	12.77	12.04	12.36	10.75	12.25	11.57	13.58

Means followed by different letters within the same column are significantly different at $P \leq 0.05$ by SNK.

ns = non-significantly different at $P > 0.05$, * = significantly different at $P \leq 0.05$

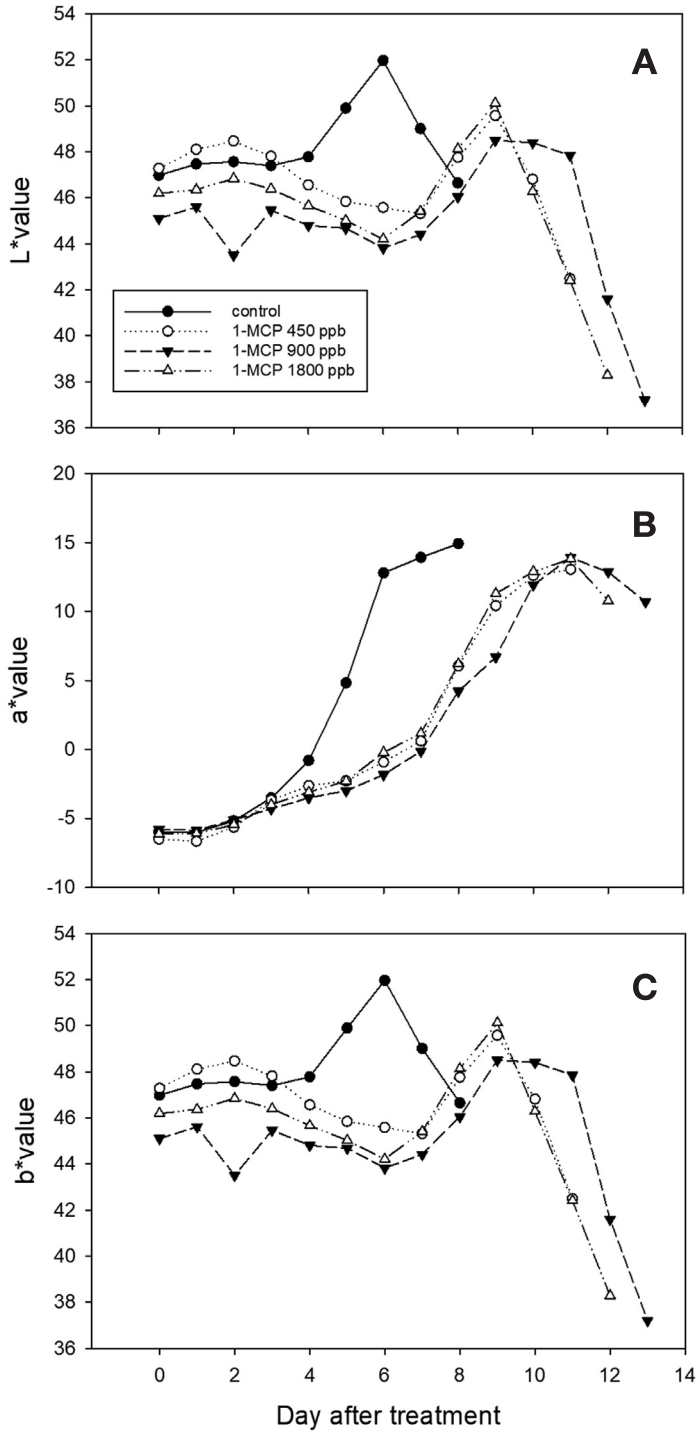

Figure 1 Peel color changes of Namwa banana treated with different concentrations of 1-MCP during storage for 13 days after harvest as L* value (A), a* value (B) and b* value (C)

Figure 2 Change in peel color of Namwa banana during storage at room temperature for 12 days

ระยะเวลาการสุกของกล้วย

ระยะเวลาการสุกของผลกล้วยประเมินจากการให้ค่าคะแนนสีผิว โดยให้ค่าคะแนน 5 เมื่อเปลือกกล้วยมีสีเหลืองทั่วผล พบว่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีผิวของเปลือกกล้วยเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยชุดควบคุมที่ไม่ได้รม 1-MCP สีของเปลือกกล้วยเพิ่มขึ้นถึงคะแนน 5 ในช่วงระยะเวลา 6 วันหลังจากเก็บรักษา ในขณะที่กล้วยที่รมด้วย 1-MCP ที่ระดับเข้มข้น 450, 900 และ 1,800 ppb มีการเปลี่ยนแปลงค่าสีผิวใกล้เคียงกัน โดยมีค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีผิวถึงระดับที่ 5 ภายในระยะเวลาประมาณวันที่ 10 ของการเก็บรักษา (Figure 3)

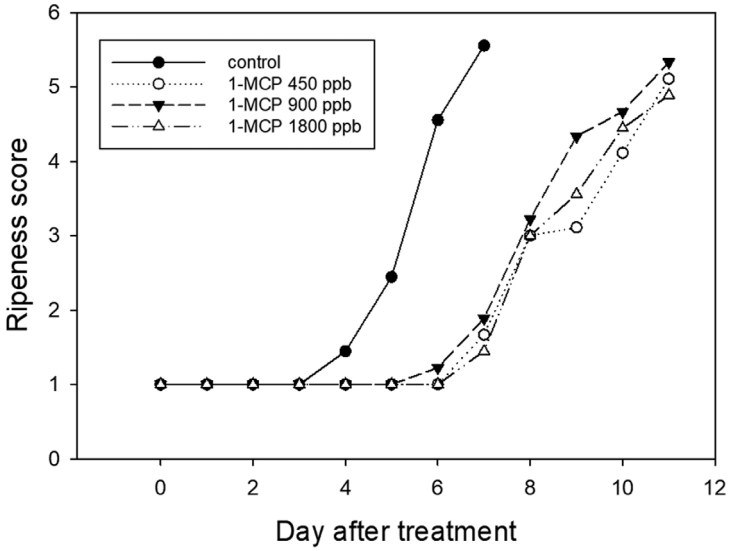

Figure 3 Ripening scores of Namwa banana treated with 1-MCP at different concentrations

การทดสอบปริมาณแป้งในเนื้อกล้วย

การทดสอบปริมาณแป้งโดยใช้สารละลายไอโอดีนฉีดพ่นบนเนื้อกล้วย หากกล้วยยังไม่สุก (เปลือกสีเขียว) ปริมาณแป้งเกิดปฏิกิริยาสีน้ำเงินเข้มบนเนื้อกล้วย แต่หากกล้วยแสดงอาการสุก (เปลือกเป็นสีเหลือง) จะมีการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล ทำให้สารละลายไอโอดีนไม่เปลี่ยนสีของเนื้อกล้วยเป็นสีน้ำเงินแต่แสดงเป็นสีน้ำตาลอ่อนแทน จากผลการทดสอบปริมาณแป้งในชุดควบคุมมีการเปลี่ยนแป้งไปเป็นน้ำตาล (เนื้อกล้วยไม่ติดสีน้ำเงิน) ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ในขณะที่กล้วยทั้ง 3 สิ่งทดลองที่รมด้วย 1-MCP มีการเปลี่ยนแป้งไปเป็นน้ำตาลในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา

ความแน่นเนื้อ

ผลกล้วยทุกกรรมวิธีมีความแน่นเนื้อลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ผลกล้วยในชุดควบคุมมีความแน่นเนื้อลดลงเร็วที่สุดโดยความแน่นเนื้อ มีค่าเป็น 0 ในวันที่ 6 ส่วนผลกล้วยในกรรมวิธีรมด้วยสาร 1-MCP ทั้ง 3 กรรมวิธีมีความแน่นเนื้อลดลงเป็น 0 ในวันที่ 13 ของการเก็บรักษา (Table 2)

Table 2 Firmness of Namwa banana (Kg/cm^3) treated with different concentrations of 1-MCP at 0, 6 and 13 days after storage at room temperature

Treatment	Days after storage		
	0	6	13
Control	5.20	0.0b	0.0
1-MCP 450 ppb	4.60	2.97a	0.0
1-MCP 900 ppb	4.47	4.07a	0.0
1-MCP 1800 ppb	4.57	3.57a	0.0
F-test	**ns**	**	-
C.V. (%)	**11.37**	**21.18**	-

Means followed by different letters within the same column are significantly different at $P \leq 0.01$ by SNK., ns = non-significantly different at $P \leq 0.05$

อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษาของผลกล้วยประเมินจากการให้คะแนนสีเปลือกกล้วยเท่ากับ 6 (เปลือกกล้วยเริ่มแสดงอาการจุดสีตาล) พบว่าชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาอยู่ที่ 7.67 วัน ในขณะที่กล้วยที่รมด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้นต่างๆ กันมีอายุการเก็บรักษามากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยกล้วยที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 450, 900 และ 1800 ppb มีอายุการเก็บรักษาอยู่ที่ 11.67, 11.33 และ 12.00 วัน ตามลำดับ (Table 3)

Table 3 Storage life of Namwa banana treated with different concentrations of 1-MCP

Treatment	Storage life (days)
control	7.67b
1-MCP 450 ppb	11.67a
1-MCP 900 ppb	11.33a
1-MCP 1800 ppb	12.00a
F-test	**
C.V. (%)	**10.48**

Means followed by different letters within the same column are significantly different at $P \leq 0.01$ by SNK.

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการสุกของกล้วยรายงานไว้ในกล้วยไข่ (จารุวรรณ, 2562; ปวีณพล และวาสนา, 2558; วาริช, ม.ป.ป.) และกล้วยน้ำว้า (อารีรัตน์, 2556) แต่รายงานการใช้ 1-MCP ระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า 1,000 ppb และใช้เวลารมนาน เช่น การใช้ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 8-24 ชั่วโมง (ปวีณพล และวาสนา, 2558) จึงต้องการทดสอบความเข้มข้นของ 1-MCP ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า 1,000 ppb ซึ่งผลการทดลองพบว่า การรมกล้วยน้ำว้าด้วย 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 450 หรือ 900 ppb สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลกล้วยน้ำว้าได้ไม่แตกต่างจากที่ระดับความเข้มข้น 1,800 ppb หลังจากการรมและเก็บรักษา กล้วยมีการสุกตามปกติ ซึ่งสังเกตได้จากการเกิดสีเหลืองของเปลือก เนื้อนิ่ม และมีการเปลี่ยนแป้งไปเป็นน้ำตาล จึงอาจกล่าวได้ว่าการใช้ความเข้มข้นที่ต่ำและรมในระยะเวลาที่สั้นกว่าการทดลองอื่นๆ ที่เคยมีรายงานไว้ โดยใช้เวลาในการรมเพียง 1 ชั่วโมง ในขณะที่การศึกษาอื่นๆ ใช้เวลา 8-24 ชั่วโมง (ปวีณพล และวาสนา, 2558: อารีรัตน์, 2556) ในการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานของ Song *et al*. (2020) ที่ศึกษาการรมกล้วย Fenjiao ด้วยความเข้มข้น 400 ppb สามารถยืดอายุการเก็บรักษากล้วยได้ แต่ใช้เวลาในการรมที่นานกว่า 6 ชั่วโมง

กล้วยเป็นผลไม้กลุ่ม climacteric (Nakasone and Paull, 1999) มีการผลิตเอทิลีนและอัตราการหายใจที่สูงมาก สามารถกระตุ้นการสุกโดยการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลือง การเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล และมีการย่อยสลายผนังเซลล์ทำให้เนื้อนิ่มขึ้น การยับยั้งการผลิตหรือการตอบสนองต่อเอทิลีน สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษากล้วยได้ (จริงแท้, 2549) 1-MCP เป็นอนุพันธ์ของไซโคลโพรพีน (วิกิพีเดีย, 2020) มีฤทธิ์ดูดซับเอทิลีนอยู่ในรูปก๊าซ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น สามารถยับยั้งการทำงานของเอทิลีนโดยแย่งพื้นที่ในการจับกับตัวรับเอทิลีน (ethylene receptor) ทำให้พืชตอบสนองต่อเอทิลีนน้อยลง และลดการสร้างเอทิลีนของพืชได้ด้วย (Ku and Wills, 2542) กล้วยที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ในความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมจึงสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้ ดังนั้นการเลือกใช้ 1-MCP เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลกล้วยจึงควรต้องเลือกความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตโดยจากการทดลองผลกล้วยที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 450 ppb เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ให้คุณภาพด้านการสูญเสียน้ำหนักที่ต่ำ การเปลี่ยนแปลงสีผิวและอายุการเก็บรักษาของผลกล้วยได้ไม่แตกต่างจากการรมที่ความเข้มข้นที่สูงกว่า คือ 900 และ 1800 ppb ซึ่งช่วยให้เกษตรกรประหยัดค่าใช้จ่ายได้อย่างไรก็ตามการทดสอบครั้งนี้เป็นเพียงการทดสอบเบื้องต้นเท่านั้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องของระดับความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้จริงต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของ 1-MCP เป็นเวลา 1 ชั่วโมงที่ระดับความเข้มข้น 450 และ 900 ppb สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ไม่แตกต่างจากการรมในความเข้มข้น 1800 ppb แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการไม่รมสาร 1-MCP โดยสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้จากประมาณ 6 วัน (ชุดควบคุม) เป็นประมาณ 12 วัน โดยหลังจากการสุกมีลักษณะคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีไม่แตกต่างกับกล้วยชุดควบคุม

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ครั้งที่พิมพ์ 1. โรงพิมพ์ศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, นครปฐม.

จารุวรรณ บางแวก. 2562. สาร 1-MCP ช่วยยืดอายุการเก็บ-ยืดระยะเวลาการวางจำหน่ายกล้วยไข่เพื่อการส่งออก. แหล่งข้อมูล: https://www.technologychaoban.com/agricultural-technology. (27 กันยายน 2563).

ธีรนุช เจริญกิจ. 2555. เอกสารประกอบการสอนวิชา ไม้ผลเขตร้อน.คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

ปวีณพล คุณารูป และ วาสนา พิทักษ์ผล. 2558. ผลของ 1-เมทิลไซโคลโพรพีนต่อการชะลอการสุกและคุณภาพกล้วยกรอบของกล้วยไข่พันธุ์พระตะบอง. แก่นเกษตร 43(พิเศษ 1): 126-131.

วาริช ศรีละออง. ม.ป.ป. ผลของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมและการใช้ 1-methylcyclopropene (1-MCP) ที่มีต่อการชะลอการสุกในผลกล้วยไข่. แหล่งข้อมูล: https://www.kmutt.ac.th/rippc/mcp.htm#top. (27 กันยายน 2563).

อารีรัตน์ การุณสถิตย์ชัย. 2556. บรรจุภัณฑ์แอคทีฟยืดอายุเก็บรักษาผักผลไม้. แหล่งข้อมูล: https://www.naewna.com/local/43952. (27 กันยายน 2563)

Ku, V. V. V. and R. B. H. Wills. 1999. Effects of 1-methylcyclopropene on the storage life of broccoli. Post. Biol. Tech. 17: 127-132.

Nakasone, H. Y. and R. E. Paull. 1999. Tropical Fruits. CAB international. New York, USA.

Schotsmans, W. C., R. K. Prange and B. M. Binder. 2009. 1-Methylcyclopropene: Mode of Action and Relevance in Postharvest Horticultural Research. Horticultural Reviews 35: 263-313.

Song, Z., J. Qin, Y. Y. X. Lai, W. Zheng, W. Chen, X. Zhu and X. Li. 2020. A transciptomin analysis unravels key factors in the regulation of stay-green disorder in peel of banana fruit (Fenjiao) caused by treatment with 1-MCP. Post. Biol. Tech. (online): https://doi.org/10.1016/jpostharvbio.2020.111.290. (27 กันยายน 2563)