Agricultural Sci. J. 42 : 1 (Suppl.) : 267-270 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 1 (พิเศษ) : 267-270 (2554)

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดต่อการแก่ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง
Effects of Some Plant Growth Regulators on Maturity of `Nam Dok Mai Si Tong´ Mango Fruit

นลินี เจริญวรรณ์[1], ศิวาพร ธรรมดี[1,2]และ ฉันทลักษณ์ ติยายน[1]
Nalinee Jaroenwan[1], Siwaporn Thumdee[1,2] and Chantaluk Tiyayon[1]

Abstract

A study of the effects of plant growth regulators on maturity of `Nam Dok Mai Si Tong´ mango was conducted in Mae Tang district, Chiang Mai province during February 2010 to May 2010. The experimental design was randomized complete block design (RCBD) with six treatments and ten blocks. The treatments included 1 mg L^{-1} brassinosteroid (BRs), 1 mg L^{-1} BRs combined with 50 mg L^{-1} gibberellic acid (GA_3), 1 mg L^{-1} BRs combined with 100 mg L^{-1} naphthalene acetic acid (NAA), 200 mg L^{-1} ethephon, 200 mg L^{-1} ethephon combined with 100 mg L^{-1} NAA, and distilled water as the control. The solutions with BRs and the control were first sprayed on the mango infructescence at 30 days after full bloom. The solutions with ethephon were first sprayed on the infructescence at 70 days after full bloom. The fruits were re-applied with the same treatment every two weeks. The results showed that 200 mg L^{-1} ethephon significantly shortened the periods from full bloom to maturity by three days and from full bloom to full ripeness by four days compared to those of the control. The quality of fruit was not different from the control in fruit size at harvest, fruit firmness, total soluble solid content (TSS), titratable acid content (TA) and TSS/TA of flesh when ripe.

Keywords: plant growth regulators, maturity, mango

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการเร่งการแก่ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ดำเนินงานที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2553 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (RCBD) 6 กรรมวิธีทดลอง 10 บล็อค กรรมวิธีทดลองประกอบด้วย การพ่นช่อดอกและผลด้วยสารละลายบราสิโนสเตียรอยด์ (BRs) 1 มก.ต่อลิตร สารละลายบราสิโนสเตียรอยด์ 1 มก.ต่อลิตร ร่วมกับจิบเบอเรลลิน (GA_3) 50 มก.ต่อลิตร สารละลายบราสิโนสเตียรอยด์ 1 มก.ต่อลิตร ร่วมกับกรดแนพทาลีนแอซิติก (NAA) 100 มก.ต่อลิตร สารละลายเอทีฟอน 200 มก.ต่อลิตร สารละลายเอทีฟอน 200 มก.ต่อลิตร ร่วมกับกรดแนพทาลีนแอซิติก 100 มก.ต่อลิตร และพ่นด้วยน้ำกลั่น (ควบคุม) โดยเริ่มพ่นสารละลายในกรรมวิธีที่มีบราสิโนสเตียรอยด์และกรรมวิธีควบคุมเมื่อ 30 วันหลังดอกบานเต็มที่ และเริ่มพ่นสารละลายในกรรมวิธีที่มีเอทีฟอนเมื่อ 70 วันหลังดอกบานเต็มที่ และพ่นสารละลายตามกรรมวิธีซ้ำทุก 2 สัปดาห์ การศึกษาพบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยเอทีฟอนความเข้มข้น 200 มก.ต่อลิตร ช่วยย่นระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานจนถึงระยะผลแก่และระยะผลสุกเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุมได้ 3 วัน และ 4 วัน ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่มีผลต่อขนาดผลเมื่อเก็บเกี่ยว ความแน่นเนื้อของผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และสัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของเนื้อผลเมื่อสุก

คำสำคัญ: สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช, การแก่, มะม่วง

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ถ.ห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
[1] Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, 239 Huay Kaew Road, Muang, Chiang Mai 50200
[2] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ถ.ห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
[2] Postharvest Technology Research Institute/ Postharvest Technology Innovation Center, Chiang Mai University, 239 Huay Kaew Road, Muang, Chiang Mai 50200

คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและนิยมปลูกในทุกท้องที่ของประเทศไทย ผลิตผลร้อยละ 95 ใช้บริโภคในประเทศ ที่เหลือส่งไปจำหน่ายยังยุโรปและอเมริกาในรูปของผลิตผลสดและแปรรูป ปริมาณการส่งออกของฤดูปลูกปี 2550 และ 2551 มีมูลค่าถึง 1,146 และ 1,433 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) ปัญหาในการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกที่มักพบอยู่เสมอ คือ ปัญหาด้านคุณภาพของผลิตผลและปัญหาผลิตผลที่ออกพร้อมๆ กัน ส่งผลให้มีผลิตผลล้นตลาดและราคาตกต่ำ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาผลิตผลล้นตลาด เกษตรกรบางรายมุ่งผลิตมะม่วงนอกฤดู และนำสารพาโคลบิวทราโซลมาใช้กับต้นมะม่วง เพื่อกระตุ้นให้มะม่วงออกดอกนอกฤดู แต่สารนี้หากมีการนำมาใช้อย่างไม่ถูกต้องจะไม่ได้ผลตามต้องการและอาจเกิดผลเสียแก่ต้นพืชได้ รวมทั้งในอนาคตมีแนวโน้มว่าหลายประเทศผู้นำเข้าอาจห้ามใช้สารพาโคลบิวทราโซลในมะม่วงส่งออก ดังนั้นหากมีการจัดการที่ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลมะม่วงได้ก่อนหรือหลังช่วงเก็บเกี่ยวตามปกติ โดยที่ผลมะม่วงมีคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยวเป็นปกติ จะเป็นหนทางหนึ่งในการช่วยลดปัญหาผลิตผลล้นตลาดและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถเร่งการแก่ของผลให้เก็บเกี่ยวมะม่วงได้เร็วขึ้น งานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดต่อการแก่ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งเป็นพันธุ์มะม่วงส่งออกที่สำคัญ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองดำเนินงานที่สวนมะม่วงเพื่อการส่งออก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 6 กรรมวิธีทดลอง 10 ซ้ำ (ต้น) 3 ช่อดอกต่อซ้ำ คัดเลือกต้นมะม่วงที่มีความสมบูรณ์ออกดอกสม่ำเสมอ จำนวน 10 ต้น และเลือกช่อดอกที่มีระยะและขนาดใกล้เคียงกัน พ่นช่อดอกและผลด้วยสารละลายบราสิโนสเตียรอยด์ (BRs) 1 mg L^{-1} สารละลายบราสิโนสเตียรอยด์ 1 mg L^{-1} ร่วมกับจิบเบอเรลลิน (GA_3) 50 mg L^{-1} สารละลายบราสิโนสเตียรอยด์ 1 mg L^{-1} ร่วมกับกรดแนพทาลีนแอซิติก (NAA) 100 mg L^{-1} สารละลายเอทีฟอน 200 mg L^{-1} สารละลายเอทีฟอน 200 mg L^{-1} ร่วมกับกรดแนพทาลีนแอซิติก 100 mg L^{-1} หรือพ่นด้วยน้ำกลั่น (กรรมวิธีควบคุม) โดยเริ่มพ่นสารละลายในกรรมวิธีที่มีบราสิโนสเตียรอยด์และกรรมวิธีควบคุมเมื่อ 30 วันหลังดอกบานเต็มที่ และเริ่มพ่นสารละลายในกรรมวิธีที่มีเอทีฟอนเมื่อ 70 วันหลังดอกบานเต็มที่ และพ่นสารละลายตามกรรมวิธีทดลองซ้ำทุก 2 สัปดาห์ การให้น้ำ สารควบคุมศัตรูพืช และการห่อผล ดำเนินการตามปกติของสวน เก็บเกี่ยวผลเมื่อแก่เต็มที่ตามดัชนีที่เกษตรกรใช้ คือ ปลายผลเริ่มมีสีเหลืองเข้มและมีจุดเลนติเซลเห็นได้ชัดบริเวณผิวของผล ชั่งน้ำหนักผลและวัดขนาดผล ณ วันเก็บเกี่ยว บ่มผลที่อุณหภูมิห้อง (24-26 °C) วิเคราะห์คุณภาพผลเมื่อผลสุก ได้แก่ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ผลการทดลอง

กรรมวิธีที่พ่นผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองด้วยเอทีฟอน 200 mg L^{-1} สามารถเร่งการแก่ได้เร็วที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันจากดอกบานเต็มที่จนผลแก่เท่ากับ 106 วัน ส่วนกรรมวิธีควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 109 วัน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่กรรมวิธีอื่นๆ ทำให้ระยะจากดอกบานเต็มที่ถึงผลแก่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีที่พ่นผลด้วยเอทีฟอน 200 mg L^{-1} ยังสามารถช่วยเร่งระยะผลสุกได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม โดยใช้เวลาเฉลี่ย 115 วันหลังจากดอกบานเต็มที่ ขณะที่กรรมวิธีควบคุมใช้เวลา 119 วันหลังจากดอกบานเต็มที่ (Table 1) ทางด้านคุณภาพของผล ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดของผล ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม โดยค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลเมื่อวันเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 304.8-338.3 กรัม ความกว้างของผลอยู่ในช่วง 64.83-68.40 มิลลิเมตร ความยาวของผลอยู่ในช่วง 132.54-145.70 มิลลิเมตร ความหนาของผลอยู่ในช่วง 58.12-62.27 มิลลิเมตร (Table 2) ความแน่นเนื้ออยู่ในช่วง 5.71-6.00 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 20.44-21.42 % ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้อยู่ในช่วง 0.26-0.30 % และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้อยู่ในช่วง 81.31-90.43 (Table 3)

Table 1 Effects of plant growth regulators on maturity of `Nam Dok Mai Si Tong´ mango fruit

Treatment	Time from full bloom to maturity[1/] (days)	Time from full bloom to ripeness[1/] (days)	Time from maturity to ripeness[1/] (days)
Distilled water (Control)	108.5 a	118.8 a	10.0 a
1 mg L^{-1} BRs	107.2 ab	116.7 ab	9.4 a
1 mg L^{-1} BRs + 50 mg L^{-1} GA_3	108.4 a	117.6 a	9.2 ab
1 mg L^{-1} BRs+ 100 mg L^{-1} NAA	107.7 ab	117.0 ab	9.5 a
200 mg L^{-1} Ethephon	105.7 b	115.1 b	9.2 ab
200 mg L^{-1} Ethephon + 100 mg L^{-1} NAA	106.3 ab	114.2 b	8.0 b

[1/] Means followed by different characters within the same column are significantly different by LSD test at $p = 0.05$.

Table 2 Effects of plant growth regulators on fruit size at harvest of `Nam Dok Mai Si Tong´ mango fruit

Treatment	Fresh weight[ns] (g)	Width[ns] (mm)	Length[1/] (mm)	Thickness[ns] (mm)
Distilled water (Control)	338.30	68.40	145.70 a	61.77
1 mg L^{-1} BRs	314.45	66.06	143.87 ab	59.50
1 mg L^{-1} BRs + 50 mg L^{-1} GA_3	315.76	66.74	139.23 ab	59.73
1 mg L^{-1} BRs+ 100 mg L^{-1} NAA	304.81	65.70	132.54 b	62.27
200 mg L^{-1} Ethephon	324.69	64.83	141.51 ab	58.12
200 mg L^{-1} Ethephon + 100 mg L^{-1} NAA	323.32	68.14	142.25 ab	61.34

[1/] Means followed by different characters within the same column are significantly different by LSD test at $p = 0.05$.
[ns] Means are not significantly different by ANOVA at $p = 0.05$.

Table 3 Effects of plant growth regulators on fruit qualities at ripe stage of `Nam Dok Mai Si Tong´ mango fruit

Treatments	Fruit firmness[ns] ($N.cm^{-2}$)	TSS[ns] (%)	TA[ns] (%)	TSS:TA[ns]
Distilled water (Control)	5.71	20.4	0.27	88.50
1 mg L^{-1} BRs	5.72	20.8	0.29	81.31
1 mg L^{-1} BRs + 50 mg L^{-1} GA_3	5.78	21.1	0.26	83.20
1 mg L^{-1} BRs+ 100 mg L^{-1} NAA	5.93	21.1	0.26	90.43
200 mg L^{-1} Ethephon	6.00	21.2	0.26	85.20
200 mg L^{-1} Ethephon + 100 mg L^{-1} NAA	5.86	20.4	0.30	83.21

[ns] Means are not significantly different by ANOVA at $p = 0.05$.

วิจารณ์ผลการทดลอง

การพ่นเอทีฟอนให้ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง มีผลต่อจำนวนวันจากดอกบานเต็มที่ถึงระยะผลแก่และจำนวนวันจากดอกบานเต็มที่ถึงผลสุก โดยพบว่า การพ่นด้วยเอทีฟอน 200 mg L^{-1} ช่วยเร่งการแก่และการสุกของผลได้ ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Lopez *et al.* (2000) ที่ทำการพ่นเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 1920 mg L^{-1} แก่ผล pepino (*Solanum muricatum* Ait.) แล้วสามารถเก็บเกี่ยวผลได้เร็วกว่ากรรมวิธีควบคุมได้ 8 วัน โดยเอทีฟอนไปเร่งการเปลี่ยนสีของผล pepino ส่งผลให้เก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น และการทดลองของ Whale *et al.* (2008) ที่พ่นเอทีฟอน ความเข้มข้น 480 mg L^{-1} ให้แก่ผลแอปเปิลเมื่อ 149 วันหลังจากดอกบานเต็มที่ พบว่า แอปเปิลมีการพัฒนาของสีผิว 78% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมมีการพัฒนาสีผิวเพียง 71% ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น และพบว่า เอทีฟอนมีผลต่อการเพิ่มการสังเคราะห์เอทิลีนระหว่างการแก่และการสุก ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการพัฒนาของสี การเพิ่มการสะสมของแอนโทไซยานินที่ผิวของผล และทำให้อัตราการหายใจในช่วงการสุกของผลเพิ่มขึ้น

ในด้านคุณภาพของผล ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดของผล ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองของ Awad and Jager (2002) ที่ทำการพ่นเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 480 mg L^{-1} กับผลแอปเปิล ในสัปดาห์ที่ 19 หลังจากดอกบานเต็มที่ พบว่า ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ความเป็นกรด และความแน่นเนื้อของผล

สรุปผลการทดลอง

การพ่นผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองด้วยเอทีฟอนความเข้มข้น 200 mg L^{-1} ตั้งแต่ระยะ 70 วันหลังดอกบาน และพ่นทุก 2 สัปดาห์ ช่วยย่นระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานจนถึงระยะผลแก่และระยะผลสุกเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุมได้ 3 วัน และ 4 วัน ตามลำดับ โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพของผลภายหลังการเก็บเกี่ยว

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณสวนดุษณี อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ที่อนุญาตให้ใช้ต้นมะม่วงในการทดลอง และอำนวยความสะดวกตลอดการดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและห้องปฏิบัติการในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศปี 2551. สำนักเศรษฐกิจการเกษตร,กรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 114 น.

Awad, M.A. and A. Jager. 2002. Formation of flavonoids, especially anthocyanin and chlorogenic acid in 'Jonagold' apple skin: influences of growth regulators and fruit maturity. Scientia Hortic. 93: 257–266.

Lopez, S., J.V. Maroto, A.S. Bautista, B. Pascual, and J. Alagarda. 2000. Qualitative changes in pepino following preharvest application of ethephon. Scientia Hortic. 83: 157-164.

Whale, S.K., Z. Singh, M.H. Behboudian, J. Janes, and S.S. Dnaliwal. 2008. Fruit quality in 'Crip's Pink' apple, especially colour, as affected by preharvest sprays of aminoethoxyvinylglycine and ethephon. Scientia Hortic. 115: 342-351.