

ผลของจิบเบอเรลลินที่มีต่อการยืดอายุเก็บเกี่ยวมะม่วงแก้ว
ที่ปลูกในภาคเหนือตอนบน

Effect of Gibberellin on Delayed Harvesting
of Mango cv. Kaew in the Upper North

เบญจวรรณ ชุตินุเดช ^{1/} และ ธวัชชัย รัตนชล ^{1/}

Benjawan Chutichudet ^{1/} and Tavatchai Radanachaless ^{1/}

Abstract : The rainfed production sites in the Upper North are naturally the late-harvesting area of Kaew mango in the country. Because of climatic and environmental advantages, increased value of Kaew mango for fresh consumption by the more delayed harvesting is expected. The objective of this study was to determine the effect of gibberellin (GA₃) on the delayed harvesting of Kaew mango trees. A Factorial in a Completely Randomized Design with 3 replicates was established, 1 tree was assigned as 1 replicate, consisting of two factors : five levels of gibberellin (GA₃) concentrations (0, 50, 100, 150 and 200 ppm) and two number of applications (one and two times), at 80 days after full bloom stage and one week later. Thirty 12 year old mango trees cv. Kaew trees planted with a spacing of 6 m X 6 m, grown in the farmer 's field, the Chom Tong Land Reform Project Area, Doi Lor district, Chiang Mai, were tested during December 2000 -May 2001. The results indicate that all the treatments of GA₃ concentrations and times of GA₃ applications had no effect on the delayed harvesting, size, weight of fruit and seed, fruit drop, fruit stalk toughness, fruit firmness, soluble solids (SS) and titratable acidity (TA). The application time of GA₃ had only a significant effect on the L value of the peel 's color. Double applications gave a significant higher L value of green peel color than a single application. The relatively high rate of GA₃ at 200 ppm gave also a significantly lower L value of flesh color than the others. Further studies are needed to determine the appropriate application time of GA₃ for delaying the Kaew mangos harvesting in the Upper North.

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ: ภาคเหนือตอนบนในเขตที่ดอนอาศัยน้ำฝน โดยธรรมชาติเป็นแหล่งผลิตมะม่วงปลายนฤดูของประเทศ จากข้อได้เปรียบด้านภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม จึงทำให้พื้นที่นี้มีศักยภาพในการผลิตมะม่วงแก้วล่าฤดูเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของจิบเบอเรลลิน (GA_3) ต่อการยืดอายุเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงแก้วบนต้น วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์(Completely Randomized Design, CRD) จัดตั้งทดลองแบบ Factorial มี 2 ปัจจัย คือ ความเข้มข้นของจิบเบอเรลลิน (GA_3) 5 ระดับ (0, 50, 100, 150 และ 200 สดล.) โดยพ่นที่ข้อผลเมื่ออายุ 80 วันหลังดอกบานเต็มที่ ร่วมกับจำนวนครั้งในการให้สาร 2 ระดับ คือ 1 และ 2 ครั้ง ครั้งแรกพ่น GA_3 ที่ 80 วันหลังดอกบานเต็มที่ ครั้งที่สอง พ่นหลังจากครั้งแรก 1 สัปดาห์ ทดลองกับต้นมะม่วงแก้วอายุ 12 ปี ระยะปลูก 6 เมตร X 6 เมตร จำนวน 3 ซ้ำ ให้ 1 ต้นแทน 1 ซ้ำ ระหว่างเดือนธันวาคม 2543-พฤษภาคม 2544 บนพื้นที่เกษตรกร ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โครงการป่าจอมทอง กิ่ง อ.ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่ ผลการทดลองพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยไม่มีผลต่อการยืดอายุเก็บเกี่ยว ขนาดน้ำหนักผลและเมล็ด การร่วงของผล ความเหนียวก้านขั้วผล ความแน่นเนื้อ ปริมาณน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ (soluble solids, SS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) แต่จำนวนครั้งในการให้ GA_3 มีผลต่อค่าความสว่างของสี (lightness, L) ผิวเปลือก โดยกลุ่มที่ได้รับ GA_3 2 ครั้ง ผิวเปลือกมีสีเขียวใสสว่างกว่ากลุ่มที่ได้รับ GA_3 เพียงครั้งเดียว ส่วน GA_3 ระดับความเข้มข้น 200 สดล. ทำให้เนื้อไม้สีเหลืองคล้ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการให้ GA_3 เพื่อยืดอายุเก็บเกี่ยวมะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบนต่อไป

Index words: จิบเบอเรลลิน การยืดอายุเก็บเกี่ยว มะม่วงแก้ว ภาคเหนือตอนบน

คำนำ

การสุกแก่ของมะม่วงแก้วหรือการมีผลผลิตออกสู่ตลาด จะเริ่มจากพื้นที่ภาคกลางในเดือนมีนาคม ภาคตะวันออกถึงเหนือเดือนเมษายน และภาคเหนือตอนบนในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นแหล่งสุดท้าย (ธวัชชัยและคณะ, 2546) การที่มะม่วงแก้วภาคเหนือตอนบนแก่ช้ากว่าพื้นที่ภาคอื่นๆ เนื่องจากสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม จึงนำมาใช้เป็นข้อได้เปรียบและเสริมด้วยการใช้เทคโนโลยีเพื่อผลิตมะม่วงแก้วล่าฤดู โดยเฉพาะการใช้สารควบคุมชีวภาพของพืชซึ่งมีอยู่อย่างหลากหลาย ในปัจจุบัน จิบเบอเรลลินเป็นสารหนึ่งที่มีรายงานว่าสามารถชะลอการเสื่อมสภาพ ช่วยยืดระยะการสุกแก่บนต้นของผลหลายชนิด เช่น ส้มในกลุ่มแมนดาริน

(Ludford, 1995) ผลเมล็ดเดียวแข็ง เช่น พลัม (Looney, 1996) เกรฟฟรุทพันธุ์ 'Marsh' (McDonald *et al.*, 1997) cactus pear (Schirra *et al.*, 1999) และเชอร์รี่หวาน (Willemsen, 2000) ปัจจุบันยังไม่พบงานวิจัยที่กล่าวถึงผลของจิบเบอเรลลิน (GA_3) ต่อการชะลออายุเก็บเกี่ยวของมะม่วง โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนอย่างจริงจัง การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ GA_3 ต่อการยืดอายุเก็บเกี่ยวมะม่วงแก้วเป็นมะม่วงล่าฤดูในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งจะเป็นเทคโนโลยีทางเลือกหนึ่งของเกษตรกร ให้มะม่วงแก้วมีระยะเวลาการให้ผลผลิตต่อเนื่องที่ยาวนานขึ้น และผู้ผลิตได้รับผลตอบแทนทางด้านราคาที่สูงขึ้นโดยอาศัยข้อได้เปรียบของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมที่เป็นลักษณะเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ศึกษากับต้นมะม่วงแก้วอายุ 12 ปีที่ให้ผลผลิตแล้วและมีขนาดและความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน บนพื้นที่เกษตรกรรมในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โครงการป่าจอมทอง กิ่งอำเภอคลองหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นที่ดอนอาศัยน้ำฝน ทดลองระหว่างเดือนธันวาคม 2543 – พฤษภาคม 2544 ระยะปลูก 6 เมตร X 6 เมตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จัดตั้งทดลองแบบ Factorial มี 2 ปัจจัย คือ ความเข้มข้นของจิบเบอเรลลิน (GA_3) ในรูปของ ProGibb มี 5 ระดับ คือ 0, 50, 100, 150 และ 200 สดล. ปัจจัยที่ 2 คือ จำนวนครั้งที่ให้สาร มี 2 ระดับ คือ 1 และ 2 ครั้ง ให้ครั้งแรกเมื่ออายุ 80 วันหลังดอกบานเต็มที่ ให้ครั้งที่สองห่างจากครั้งแรก 1 สัปดาห์ โดยใช้ hand sprayer พ่น GA_3 ที่ข้อผลและใบที่ติดบนข้อผล จนกระทั่งสารละลายเริ่มไหลหยดจากผลและใบ

การบันทึกผล การร่วงของผลภายหลังให้สารจนกระทั่งเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยวโดยนับจำนวนวันตั้งแต่ระยะดอกบานเต็มที่ถึงผลแก่ เมื่อเก็บเกี่ยวผลแก่ นำมาวัดขนาด น้ำหนักผลและเมล็ด ความเหนียวก้านขั้วผลและความแน่นเนื้อโดยใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (digital force gauges, model SHIMPO FGV- 50A) สีผิวเปลือกผลและเนื้อ โดยใช้เครื่อง color reader, Minolta CR-10 ระบบ CIE system ปริมาณน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ (soluble solids, SS) โดย digital hand refractometer Atago PR-101 ปริมาณกรดในน้ำคั้น (titratable acidity, TA) (A.O.A.C., 1990) นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. อายุเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นและจำนวนครั้งของการให้สาร GA_3 โดยพ่นตั้งแต่ 80 วันหลังดอกบานเต็มที่ ไม่สามารถยืดอายุเก็บเกี่ยวผลมะม่วงแก้วที่ปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝนบนที่ดอนได้ (ตารางที่ 1) โดยมีอายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 129.8 -134.5 วันหลังดอกบานเต็มที่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากระยะเวลาในการให้สารอาจไม่เหมาะสม เช่น ให้ GA_3 เร็วเกินไป ซึ่งระดับความสามารถของ GA_3 ที่ให้จากภายนอกสามารถลดลงโดยกระบวนการสลาย (catabolism) หรือโดยกระบวนการสังยุค (conjugation) กับน้ำตาลโมโนแซคคาไรด์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลูโคส แล้วสร้างเป็น gibberellin glycoside ผลจากการตอบสนองต่อ GA_3 ที่ให้จึงไม่มีประสิทธิภาพช่วยยืดอายุเก็บเกี่ยวเท่าที่ควร (Davenport and Nunez-Elisea, 1997, Taiz and Zeiger, 1998)

2. ขนาดและน้ำหนักผล

2.1 ขนาดผล ผลมะม่วงแก้วจากทุกกลุ่มทดลองมีความกว้าง ความยาว และความหนาเมื่อเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน อยู่ในช่วงระหว่าง 6.7-6.9, 9.7-10.1 และ 5.9-6.1 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1) การพัฒนาของผลมะม่วงส่วนใหญ่จะปรากฏระหว่างสัปดาห์ที่ 5-8 หลังจากนั้นอัตราการเจริญของผลจะดำเนินไปอย่างช้า ๆ จนกระทั่งหลังสัปดาห์ที่ 9 ผลจะหยุดการเพิ่มขนาด (Krisanapook *et al.*, 2000) ทำให้ GA_3 ที่ให้กับผลอายุ 80 วันหลังดอกบานเต็มที่ มีขนาดผลไม่แตกต่างกัน เนื่องจากผลมะม่วงมีพัฒนาการผ่านเลยระยะที่จะตอบสนองต่อสารในด้านการเจริญของผลไปแล้ว ทำให้ไม่มีผลต่อขนาดและน้ำหนักผลระหว่างต้นที่ได้รับสารและต้นที่ไม่ได้รับสาร (Guardiola *et al.*, 1994)

Table 1 Effect of foliar spray of different GA₃ concentrations and two different application times on harvesting time, size and weight of fruits and seeds, fruit drop, fruit stalk toughness and firmness of Kaew mango.

Treatment	Harvesting				Fruit weight (g)	Seed			Seed weight (g)	Fruit drop (%)	Fruit stalk toughness (kg)	Fruit firmness (kg/cm ²)
	time (days)	Fruit size (cm)				Seed size (cm)						
		Width	Length	Thickness		Width	Length	Thickness				
GA ₃ conc. (ppm)												
0	132.17	6.80	9.90	6.03	218.56	3.69	9.0	2.28	34.00	4.17	3.32	13.60
50	134.50	6.87	10.09	6.10	226.26	3.83	9.3	2.21	34.87	5.00	3.34	14.06
100	132.00	6.88	9.97	6.08	224.82	3.77	9.12	2.25	33.80	1.67	3.52	13.94
150	131.00	6.68	9.76	5.92	210.17	3.52	8.84	2.14	33.34	3.33	3.62	14.28
200	129.83	6.71	9.67	5.95	212.78	3.62	8.65	2.16	32.19	0.83	3.80	13.73
F – test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	0.81	2.76	3.69	2.17	7.58	5.51	49.23	6.06	5.90	117.06	10.71	10.07
Number of application (time)												
1	131.80	6.75	9.84	6.00	215.41	3.63	8.88	2.19	33.49	3.67	3.47	13.76
2	132.00	6.83	9.92	6.03	221.62	3.75	9.09	2.23	33.79	2.33	3.57	14.08
F – test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.01	2.83	3.79	2.35	7.63	5.80	51.92	6.14	6.18	120.62	11.33	9.60

ns = nonstatistical difference at 95% level (P < 0.05)

2.2 น้ำหนักผล ทำนองเดียวกับขนาดผล การให้ GA₃ และจำนวนครั้งในการให้ไม่มีผลต่อน้ำหนักผล โดยทุกกลุ่มทดลองมีน้ำหนักผลใกล้เคียงกันระหว่าง 210.2-226.3 กรัมต่อผล (ตารางที่ 1)

3. ขนาดและน้ำหนักเมล็ด

3.1 ขนาดเมล็ด GA₃ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ และจำนวนครั้งในการให้สาร ไม่มีผลต่อขนาดเมล็ด เมล็ดมะม่วงจากผลแก่ทุกกลุ่มทดลองมี

ขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีความกว้าง (3.5-3.8 ซม.) ความยาว (8.7-9.3 ซม.) และความหนา (2.1-2.3 ซม.) (ตารางที่ 1) ซึ่งกาญจนา (2537) รายงานว่าผลมะม่วงอายุ 70-75 วันหลังดอกบาน เมล็ดจะเริ่มหยุดการเจริญ ดังนั้นการให้ GA₃ ในระยะดังกล่าวจึงไม่ส่งผลต่อขนาดของเมล็ด

3.2 น้ำหนักเมล็ด เช่นเดียวกับขนาดเมล็ด เมล็ดจากผลทั้ง 2 ปัจจัยมีน้ำหนักใกล้เคียงกันระหว่าง 32.2-34.9 กรัม (ตารางที่ 1)

4. การร่วงของผล

หลังการให้ GA_3 กับผลอายุ 80 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ผลมะม่วงทุกกลุ่มทดลองมีการร่วงของผลไม่แตกต่างกัน ระหว่างร้อยละ 0.8-5.0 (ตารางที่ 1) แม้กลุ่มทดลองที่ได้รับ GA_3 ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นและจำนวนครั้งที่เพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้การร่วงของผลลดลง รุ่งทิพย์และคณะ (2545) ติดตามการร่วงของผลมะม่วงแก้วในระยะต่าง ๆ พบว่าการร่วงเกิดขึ้นในทุกระยะการพัฒนาของผล ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยผลระยะแก่จัดจะเหลือผลเพียง 1.6 ผลต่อข้อ สอดคล้องกับ Krisanapook *et al.* (2000) รายงานว่าการร่วงของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย ส่วนใหญ่ปรากฏระหว่างผลอายุ 3-7 สัปดาห์หลังดอกบาน เนื่องจากการแข่งขันกันระหว่างผลที่ติดบนต้นและระดับสมดุลของฮอร์โมน โดยเฉพาะ GA_3 ซึ่งมีบทบาทสำคัญทำให้ผลร่วงลดลง ประกอบกับการลดการหลุดร่วงของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จะมีประสิทธิภาพ เมื่อให้ GA_3 กับผลที่เจริญในระยะแรก ๆ (1-3 สัปดาห์หลังดอกบาน) (วิมล, 2545)

5. ความเหนียวก้านขั้วผล

ผลมะม่วงแก่จากทุกกลุ่มทดลองมีความเหนียวบริเวณขั้วผลไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.3-3.8 กิโลกรัม

6. ความแน่นเนื้อ

GA_3 ทุกระดับความเข้มข้นและจำนวนครั้งในการให้สาร ไม่มีผลต่อความแน่นเนื้อของผลมะม่วงแก้วที่เก็บเกี่ยวได้ (ตารางที่ 1) โดยผลมะม่วงแก้วทุกกลุ่มทดลองมีค่าความแน่นเนื้อใกล้เคียงกันระหว่าง 13.6-14.3 กิโลกรัม/ ซม.² สอดคล้องกับ ชีรวุฒิ (2540) ที่พบว่า GA_3 ไม่มีผลต่อความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และฟ้าลั่น โดยเฉพาะ

ผลมะม่วงที่เจริญเติบโตในสภาพที่มีน้ำจำกัด ส่วนการใช้ GA_3 ความเข้มข้น 10 สดล. สามารถชะลอการอ่อนนุ่มของเปลือกผลส้มได้ (El-Otmani *et al.*, 1990)

7. สีผิวเปลือกและสีเนื้อ

7.1 ค่าความสว่างของสี (lightness, L)
จำนวนครั้งในการให้สารมีส่วนช่วยในเรื่องของความสว่างของสีผิวเปลือกบริเวณกลางผล (ตารางที่ 2) โดยกลุ่มที่ได้รับ GA_3 2 ครั้ง มีการตอบสนองทำให้ผิวเปลือกมีสีเขียวใสสว่างขึ้น (45.3) กว่ากลุ่มที่ได้รับ GA_3 เพียงครั้งเดียว (44.2) สอดคล้องกับ Garcia-Luis *et al.* (1992) ที่พบว่า การให้ GA_3 ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสารสี (pigment) ในส่วนเปลือกของผลส้มแมนดาริน ขณะที่ระดับความเข้มข้นของ GA_3 มีผลต่อสีเนื้อ โดยกลุ่มที่ได้รับ GA_3 200 สดล. เนื้อมีสีเหลืองคล้ำ (65.4) กว่ากลุ่มอื่น ๆ

7.2 ค่าความเข้มของสี (chroma, c) ระดับความเข้มข้นของ GA_3 และจำนวนครั้งในการให้ ไม่มีผลต่อค่า c ทั้งในส่วนผิวเปลือก (25.3-28.9) และเนื้อผล (39.1-40.0) (ตารางที่ 2) โดยผิวเปลือกมีสีเขียวเข้ม ส่วนเนื้อมีสีเหลืองอ่อน แม้กลุ่มทดลองที่ได้รับ GA_3 ความเข้มข้นที่สูงขึ้น ผิวเปลือกมีแนวโน้มที่จะมีสีเขียวเข้มขึ้น ส่วน Schirra *et al.* (1999) พบว่าผล cactus pear ที่ได้รับ GA_3 10 สัปดาห์หลังดอกบานเต็มที่ สามารถชะลอการปรากฏสีเหลืองส้มของผิวเปลือก และลดอัตราการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกได้

7.3 ค่าโทนสี (chromatic tonality, hue, h)
ค่า h บริเวณผิวเปลือกผลและเนื้อภายในจากแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) โดยผิวเปลือกผลมะม่วงทุกกลุ่มทดลอง มีค่า h อยู่ในโซนสีเขียว (107.5 - 109.3) ส่วนเนื้อในผลมีสีเหลืองอ่อน (92.9-95.9)

8. ปริมาณน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ (soluble solids, SS)

ทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันใน ส่วนของปริมาณ SS ซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 9.0-11.6° Brix (ตารางที่ 3)

9. ปริมาณกรดในน้ำคั้น (titratable acidity, TA)

ทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ในส่วนของปริมาณ TA (0.39-0.42%) (ตารางที่ 3)

สอดคล้องกับ McDonald *et al.* (1997) ที่รายงานว่า การใช้ GA₃ ในรูปของ ProGibb กับผลเกรฟฟรุท ก่อนที่ผลจะมีการเปลี่ยนสี (color break stage) ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวกับผลเกรฟฟรุทที่ไม่ได้ให้สาร มีคุณภาพภายใน (SS และ TA ในน้ำคั้น) ไม่แตกต่างกัน ทำนองเดียวกับ Garcia-Luis *et al.* (1992) ที่ พบว่าการให้ GA₃ กับผลส้มแมนดาริน ไม่มีผล กระทบต่อองค์ประกอบของน้ำคั้น

Table 2 Effect of GA₃ concentration and number of application time on peel and flesh of mango fruits' color measured in L, c and h value.

Treatment	Peel color			Flesh color		
	L	c	h	L	c	h
GA ₃ conc. (ppm)						
0	43.96	25.33	109.25	67.04 ab	39.08	94.60
50	44.83	25.30	107.62	68.18 a	39.27	92.93
100	45.93	28.86	107.50	67.34 a	39.29	95.25
150	44.48	26.32	107.70	68.17 a	39.55	93.46
200	44.48	25.34	108.03	65.35 b	39.99	95.92
F - test	ns	ns	ns	*	ns	ns
C.V. (%)	3.44	8.64	1.21	2.46	3.46	2.46
Number of application time						
1	44.15 b	26.24	107.83	67.61	39.53	93.82
2	45.32 a	26.22	108.21	66.82	39.34	95.04
F - test	*	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.32	10.08	1.29	2.75	3.36	2.53

¹ Mean within the same column followed by the same letters do not significantly differ at 5% level

(P < 0.05) by LSD ; ns = nonstatistical difference at 95% level (P < 0.05)

สรุปผลการทดลอง

ระดับความเข้มข้นของ GA_3 (0, 50, 100, 150 และ 200 สดล.) และจำนวนครั้งในการให้สาร (1 และ 2 ครั้ง) ที่พ่นให้กับข้อผลอายุ 80 วันหลังดอกบานเต็มที่ ของมะม่วงแก้ว ดันอายุ 12 ปี ปูปลูกบนพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน ไม่สามารถช่วยยืดอกอายุเก็บเกี่ยวออกไป แต่ก็ไม่ทำให้คุณภาพผล และองค์ประกอบอื่นของผลเปลี่ยนไป

รวมทั้งขนาด น้ำหนักของผลและเมล็ด การร่วงของผล ความเหนียวก้านข้อผล ความแน่นเนื้อ ค่าความเข้มของสี (croma) ค่าโทนสี (hue) ในส่วนผิวเปลือกและเนื้อ ตลอดจนปริมาณ SS และ ปริมาณ TA ในน้ำคั้น ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับ GA_3 2 ครั้ง มีค่าความสว่าง (lightness) ของสีเขียวที่ผิวเปลือกมากกว่ากลุ่มที่ได้รับสารเพียงครั้งเดียว และกลุ่มที่ได้รับ GA_3 ความเข้มข้น 200 สดล. มีค่าความสว่างของสีเหลืองในส่วนเนื้อต่ำกว่าความเข้มข้นอื่น ๆ

Table 3 Effect of GA_3 concentrations and number of application times on soluble solids and titratable acidity of Kaew mango.

Treatment	Soluble solids (° Brix)	Titratable acidity (%)
GA_3 conc. (ppm)		
0	9.49	0.4067
50	10.35	0.4033
100	8.97	0.4033
150	9.97	0.3867
200	9.29	0.4183
F – test	ns	ns
C.V. (%)	10.36	11.08
Number of application time		
1	11.61	0.4093
2	11.26	0.3980
F – test	ns	ns
C.V. (%)	10.77	11.08

ns = nonstatistical difference at 95% level ($P < 0.05$)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อนุเคราะห์เงินทุนสนับสนุนในการตีพิมพ์ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา เหลืองสุวาลัย. 2537. การศึกษาการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ดัชนีการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และการบ่มผลมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์แก้วจุก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย รัตนขเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะศิริ และ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2546. มะม่วงแก้ว ไม้ผลเพื่อความหวัง และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 199 น.
- ธีรวิภา มาประชา. 2540. อิทธิพลของ GA_3 , GA_{4+7} , $GA_{4+7} + BA$ ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลมะม่วง พันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์ฟ้าลั่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ ธวัชชัย รัตนขเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะศิริ และ ปฐมา เดชะ. 2545. พัฒนาการของมะม่วงแก้วในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝน : ความแปรปรวนการร่วงของผลระหว่างสายต้น. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33 (4-5) : 71-74.
- วิมล แก้วดัดดากร. 2545. อิทธิพลของสาร GA_3 ต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผล และการเปลี่ยนแปลงปริมาณ GA_3 -, ABA- like substances ภายในผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. Virginia. 1298 p.
- Davenport, T.L. and R. Nunez-Elisea. 1997. Reproductive Physiology. pp. 203-256. In R. E. Litz (ed.). The Mango Botany, Production and Uses. CAB International, Wallingford.
- El-Otmani, M., A. A. M' Barek and C. W. Coggins. 1990. GA_3 and 2,4-D prolong on – tree storage of citrus in Morocco. Scientia Horticulturae 44 : 241-249.
- Garcia-Luis, A., A. Herrero-Villen and J.L. Guardiola. 1992. Effects of applications of gibberellic acid on late growth, maturation and pigmentation of the Clementine mandarin. Scientia Horticulturae 49 : 71-82.
- Guardiola, J. L., M. T. Barres, C. Albert and L. A. Garcia. 1994. Growth regulators and fruit development in Satsuma mandarin. Hort. Abstr. 64 : 110.
- Looney, N. E. 1996. Role of endogenous plant growth substances in regulating fruit tree growth and development. pp. 31-40. In K. M. Maib, P. K. Andrews, G. A. Lang and K. Mullinix (eds.). Good Fruit Grower, Washington. 165 p.
- Ludford, P. M. 1995. Postharvest hormone changes in vegetables and fruit. pp. 725-750. In P. J. Davies (ed.). Plant Hormones Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Krisanapook, K., L. Phavaphutanon, A. Pichakum and K. Jutamanee. 2000. Studies on fruit growth, levels of GA-like substances and CK-like substances in fruits of mango cv. Khiew sawoey. Acta Hort 509 : 697-704.
- McDonald, R. E., P.D. Greany, P. E. Shaw and T. G. McCollum. 1997. Preharvest applications of

- gibberellic acid delay senescence of Florida grapefruit. *Journal of Horticultural Science* 72 (3) : 461-468.
- Schirra, M., G. D. Hallewin, P. Inglese and T. La Mantia. 1999. Epicuticular changes and storage potential of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* Miller (L.)) fruit following gibberellic acid preharvest sprays and postharvest heat treatment. *Postharvest Biology and Technology* 17 : 79-88.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 1998. *Plant Physiology*. 2nd edition. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Massachusetts. 792 p.
- Willemsen, K. 2000. “Gibberellins”. [Online]. Available <http://www.frec.wsu.edu/Horticulture/stonefruits.html>. (28/10/2000).
-