ประสิทธิผลของเอทธิฟอนเพื่อชักนำการหลุดร่วงของช่อดอกมะม่วงน้ำดอกไม้

Effectiveness of Ethephon for Inducing Deblossoming of Mango cv. Nam Dok Mai

นิสสา หวานเสนาะ[1/] และ ธวัชชัย รัตน์ชเลศ[1/]

Nissa Wansanoh[1/] and Tavatchai Radanachaless[1/]

Abstract: Hand deblossoming can be a time consuming process for farmers who grow mangoes for commerce. In order to save on the labor used in hand deblossoming, ethephon, a plant growth regulator releasing agents of ethylene, has become another option to induce deblossoming in mangoes today. This study aimed to evaluate the effectiveness of ethephon in various concentration levels on the deblossoming of mangoes and the effect of ethephon on the mango's inflorescences reproduction. This experiment was conducted at a farmer's orchard in Mae Taeng, Chiang Mai on mango trees cv. Nam Dok Mai that were 6 years old. The trial was laid out in completely randomized design with 4 treatments: hand deblossoming and spraying 3 various levels of ethephon at a concentration of 400, 600 and 800 ppm respectively during full bloom. Deblossoming of the inflorescences and reproduction of the mangoes inflorescences were observed from December 2006 until June 2007. The average number of the growing tips in the field trial was 347.5 shoots per tree. According to the number of apical meristems being experimented in the field, the tree could produce inflorescences at a percentage of 74.08 .

The result showed that after ethephon sprays were applied at a concentration level of 600 ppm on the inflorescences, the deblossoming of inflorescences was the highest at 99.1 percent, similar to hand

[1/]ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

[1/]Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

deblossoming. The whole inflorescences were shed naturally from the shoot within 19.7 days after the ethephon sprays were applied and it took the shortest time. After the first flower set was removed, the tree reproduced a second flower set in the same site as well as in new sites. It took 41.8, 21.3, 27.4 and 35.9 days for the tree to reproduce a second flower set in the same sites by hand deblossoming and spraying 3 various levels of ethephon respectively. However, the total number of inflorescences from the second flower set was less than the first flower set at the percentage of 52.5, 61.3, 45.9 and 40.3 respectively. The panicle size of the second flower set was smaller than the first flower set. The total number of floret per inflorescence also showed no differences statistically among treatments which accounted for 565.7, 373.0, 372.0 and 442.3 respectively. The number of perfect flowers was at percentages of 65.5, 70.3, 73.5 and 47.5 respectively. From the result, ethephon sprays applied during full bloom at a concentration of 600 ppm can be used effectively on mangoes instead of hand deblossoming.

Keywords: Deblossoming, ethephon, mango cv. Nam Dok Mai

บทคัดย่อ: ความต้องการของเกษตรกรให้ช่อดอกหลุดร่วงออกไปโดยวิธีปลิดด้วยมือ นับเป็นการสิ้นเปลืองแรงงานยิ่งในกรณีที่ผลิตมะม่วงเชิงการค้า การใช้ฮอร์โมนพืชเอทธิลีนในรูปของเอทธิฟอนเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับทดแทนการปลิดด้วยมือในปัจจุบัน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของเอทธิฟอนในการชักนำการหลุดร่วงของช่อดอกมะม่วงโดยใช้ระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน รวมทั้งติดตามผลกระทบของวิธีการปลิดช่อดอกนี้ต่อการออกดอกซ้ำในเวลาต่อมา ทำการทดลองในสวนมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ของเกษตรกร ที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ อายุ 6 ปี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วยการปลิดช่อดอก 4 กรรมวิธี ได้แก่ การปลิดด้วยมือ และการชักนำให้ดอกร่วงด้วยการฉีดพ่นเอทธิฟอนอีก 3 ระดับที่ความเข้มข้น 400, 600 และ 800 ส่วนต่อล้านส่วน ทำในระยะดอกบานเต็มที่ ระยะเวลาการทดลองระหว่าง ธันวาคม 2549 – มิถุนายน 2550 มะม่วงน้ำดอกไม้ที่ศึกษามีจำนวนยอดทั้งสิ้นเฉลี่ย 347.5 ยอด/ต้น ในจำนวนนี้พืชสามารถสร้างช่อดอกได้ร้อยละ 74.08

ผลการทดลองพบว่า การฉีดพ่นด้วยเอทธิฟอน ที่ความเข้มข้น 600 ส่วนต่อล้านส่วน มีประสิทธิภาพในการชักนำให้เกิดการหลุดร่วงของช่อดอกสูงที่สุด ที่ร้อยละ 99.1 ไม่แตกต่างกับการปลิดด้วยมือ โดยเป็นการหลุดร่วงของดอกทั้งช่อออกจากยอดเองรวมทั้งใช้เวลาสั้นที่สุดไม่เกิน 19.7 วันหลังการฉีดพ่น เมื่อช่อดอกเดิมหลุดร่วงไปแล้ว พืชสร้างช่อดอกใหม่ในทุกกรรมวิธี จากตำแหน่งเดิมและบริเวณอื่น เฉพาะจากตำแหน่งเดิมนับเวลาได้ 41.8, 21.3, 27.4 และ 35.9 วันหลังการปลิดด้วยมือและฉีดพ่นสารเคมีตามลำดับโดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีจำนวนช่อดอกลดต่ำลงกว่าชุดแรกโดยเหลือเพียงร้อยละ 52.5, 61.3, 45.9 และ 40.3 ของจำนวนยอดทั้งหมดแต่แรก รวมทั้งช่อดอกมีขนาดเล็กลง จำนวนดอกย่อยในแต่ละช่อนับได้ 565.7, 373.0, 372.0 และ 442.3 ดอก/ช่อ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพบจำนวนดอกสมบูรณ์เพศในแต่ละช่อไม่แตกต่างกันที่ร้อยละ 65.5, 70.3, 73.5 และ 47.5 ตามลำดับ ข้อมูลดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่าเอทธิฟอนที่ความเข้มข้น 600 ส่วนต่อล้านส่วน ฉีดพ่นในระยะดอกบานเต็มที่ สามารถนำมาใช้แทนการปลิดช่อดอกด้วยมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีของมะม่วงน้ำดอกไม้

คำสำคัญ: การปลิดดอก เอทธิฟอน มะม่วงน้ำดอกไม้

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) มีความสำคัญด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อผู้คนในชนบทของประเทศไทยมาช้านาน เนื่องจากเป็นไม้ผลยืนต้นเขตร้อนที่สามารถผลิดอกออกผลสม่ำเสมอทุกปี ทนแล้งได้ปานกลาง และเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่าง ๆ ได้ดี (เฉลิมชัย, 2539) จึงได้รับความนิยมปลูกอย่างกว้างขวางไปทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน และผลิตเป็นการค้า เมื่อปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วงรวมประมาณ 1.98 ล้านไร่ ได้ผลิตเพื่อการส่งออกทั้งมะม่วงสด และผลิตภัณฑ์บรรจุกระป๋อง ปริมาณ 23,603 ตัน มูลค่า 690.49 ล้านบาท ตลาดส่งออกที่สำคัญของมะม่วงสด เช่น ญี่ปุ่น มาเลเซีย เกาหลีใต้ ฮ่องกง และสิงคโปร์ ขณะที่ผลิตภัณฑ์บรรจุกระป๋อง เช่น ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา ฮ่องกง และแคนาดา เป็นต้น (สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, 2550) โดยมีน้ำดอกไม้เป็นพันธุ์หลัก มะม่วงพันธุ์นี้ออกดอกปีละครั้งและติดผลง่ายปานกลาง (ภูวนาท, มปป.) ในฤดูกาลเก็บเกี่ยวปกติผลผลิตมักมีจำนวนมากทำให้ราคาตกต่ำโดยเฉพาะเดือน เมษายน - พฤษภาคม (ธวัชชัย และคณะ, 2546) ในขณะที่การผลิตล่าฤดูจนถึงการผลิตนอกฤดู มักได้ราคาสูงกว่าโดยเฉพาะประการแรกที่เก็บเกี่ยวระหว่าง เดือนมิถุนายน จนถึงเดือนกรกฎาคมของภาคเหนือตอนบน (ธวัชชัย และคณะ, 2551) ดังนั้น การเพิ่มมูลค่าให้กับมะม่วง วิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ คือการทำลายช่อดอกที่ออกต้นฤดูในฤดูกาลปกติเพื่อให้สร้างช่อดอกชุดใหม่ล่าฤดูออกไป Issarakraisila and Considine (1991) รายงานว่า การปลิดทำลายช่อดอกมะม่วงพันธุ์ Kensington Pride ด้วยมือสามารถเลื่อนการออกดอกไปได้ประมาณ 5-6 สัปดาห์ แต่วิธีการนี้ค่อนข้างเสียเวลา แรงงานต้องมีความชำนาญ และยังเสียค่าใช้จ่ายสูง เอทธิลีน สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในรูปของเอทธิฟอนจึงถูกนำมาใช้เพื่อทดแทนวิธีการปลิดช่อดอกด้วยมือ สารนี้เร่งให้เกิดการร่วงของใบ ดอก และผล กรณีมีจำนวนมากเกินไปในไม้ผลหลายชนิด (สมบุญ, 2544) งานของบัณฑิตและ รวี (2547) พบว่า การปลิดดอกและผลของมะนาวพันธุ์แป้นในฤดูกาลที่มีมากออกสามารถทำได้ โดยการฉีดพ่นด้วยเอทธิฟอน ที่ความเข้มข้น 100 ส่วนต่อล้านส่วน ขณะที่วสันต์ และไพโรจน์ (2548) แนะนำให้ใช้ 192 ส่วนต่อล้านส่วน ส่วนงานของ วีรชัย (2538) ซึ่งศึกษาในมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่า ความเข้มข้นที่เหมาะสมในการปลิดช่อดอกเป็น 800 และ 1,600 ส่วนต่อล้านส่วน สำหรับการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของเอทธิฟอนในการชักนำการหลุดร่วง และการผลิใหม่ของช่อดอกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทดลองกับต้นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง อายุ 6 ปี จำนวน 12 ต้น บนพื้นที่ของเกษตรกร อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น มี 4 กรรมวิธี คือ ปลิดช่อดอกด้วยมือและฉีดพ่นด้วยเอทธิฟอนที่มีเนื้อสาร 48% แตกต่างกัน 3 ระดับ ที่ความเข้มข้น 400, 600 และ 800 ส่วนต่อล้านส่วน ในระยะดอกบานเต็มที่ บันทึกข้อมูลพื้นฐานของต้นมะม่วง ปริมาณในการหลุดร่วง พฤติกรรมการหลุดร่วงและระยะเวลาในการหลุดร่วงของช่อดอก ระยะเวลาในการผลิช่อดอกใหม่ ตำแหน่ง จำนวน และความสมบูรณ์ของช่อดอกที่ผลิใหม่ ระยะการทดลองระหว่าง ธันวาคม 2549-มิถุนายน 2550

ผลการทดลองและวิจารณ์

ข้อมูลพื้นฐาน

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานบางประการของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองอายุ 6 ปี ที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งทุกปี พบว่า ต้นมีขนาดทรงพุ่มกว้าง 378.65 เซนติเมตร สูง 320.67 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 14.42 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ขณะที่ยอดทั้งหมดของต้นในเดือนมกราคม 2550 มีจำนวน 347.50 ยอดต่อต้น แยกเป็นยอดที่พัฒนาเป็นช่อดอก ยอดที่พัฒนาเป็นใบ และยอดที่ไม่พัฒนาจำนวน 257.42, 66.92 และ 23.17 ยอดต่อต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 74.08, 19.26 และ 6.67

ตามลำดับ ส่วนช่อดอกชุดแรกในระยะบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ มีความกว้าง 16.47 (15.22-17.31) เซนติเมตร ความยาว 39.90 (34.67-42.07) เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ถือว่าช่อดอกยาวปานกลาง เนื่องจาก เกศิณี (2546) ระบุว่าช่อดอกมะม่วงโดยทั่วไป มีความยาว 10.00-60.00 เซนติเมตร ในขณะที่รายงานของ ปฐมา (2543) ระบุถึงขนาดช่อดอกของมะม่วงแก้ว 40 สายต้น ว่ามีความกว้าง 12.7-26.7 เซนติเมตร ความยาว 17.0-41.8 เซนติเมตร

ปริมาณการหลุดร่วงของช่อดอก

การฉีดพ่นเอทธิฟอนที่ความเข้มข้น 600 ส่วนต่อล้าน ในระยะดอกบานเต็มที่ พบการหลุดร่วงของช่อดอกสูงที่สุดร้อยละ 99.14 ซึ่งไม่แตกต่างกับการปลิดช่อดอกด้วยมือ แต่สูงกว่า 2 ความเข้มข้นที่เหลือ 400 และ 800 ส่วนต่อล้านส่วน ซึ่งมีค่าร้อยละ 92.41 และ 97.30 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ข้อมูลนี้ต่างกับงานทดลองของวีรชัย (2538) ที่รายงานว่า เอทธิฟอนความเข้มข้น 800 และ 1,600 ส่วนต่อล้านส่วน สามารถทำให้ช่อดอกมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลุดร่วงได้ไม่แตกต่างกับการปลิดช่อดอกด้วยมือ พิจารณาได้ว่าช่อดอกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อ่อนไหวต่อเอทธิฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่ำกว่าพันธุ์โชคอนันต์ ขณะที่สภาพแวดล้อม มีผลต่อการดูดซึมสาร การสลายตัวและการแสดงผลของสารต่อพืช ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นในอากาศสูงทำให้การดูดซึมสารเป็นไปอย่างดี และพืชจะตอบสนองต่อสารได้มากขึ้น (สุเมษ, 2537)

Table 1 Basic information of the mango tree, shoot and inflorescence.

Item	Minimum	Maximum	Average
Tree			
Canopy width (cm)	292.50	431.50	378.65±38.30
Height (cm)	249.00	369.00	320.67±37.12
Stem diameter (cm)	12.74	17.36	14.42±1.45
Shoot			
No. of total shoots per tree	168.00	529.00	347.50±99.20
No. of total inflorescences / tree	118.00	514.00	257.42±118.85
No. of young shoots / tree	0.00	202.00	66.92±61.85
No. of shoots with dormant bud / tree	0.00	52.00	23.17±16.75
Inflorescence			
Width (cm)	15.22	17.31	16.47±0.76
Length (cm)	34.67	42.07	39.90±2.43
No. of total florets / inflorescence	170.00	1,149.00	547.17±296.89
No. of perfect flowers / inflorescence	13.00	314.00	162.00±93.07
Perfect flowers / total florets (%)	4.05	84.18	36.86±25.44

Table 2 Deblossoming, days to deblossoming, days to the second blossoming after hand thinning and spraying with 3 various levels of ethephon.

Treatment	Deblossoming[1/] (%)	Days to Deblossoming[1/] (days)	Days to 2nd Blossoming[1/] (days)
Hand thinning	100.00 a	0.00 c	41.83
Ethephon 400 ppm	92.41 c	61.88 a	21.32
Ethephon 600 ppm	99.14 a	19.65 bc	27.41
Ethephon 800 ppm	97.30 b	39.26 ab	35.85
$LSD_{0.05}$	1.28	28.75	ns
CV(%)	0.07	50.58	38.38

[1/]Means within the same column followed by the same letters do not significantly differ at 5% level ($P \leq 0.05$) by LSD

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

พฤติกรรมการหลุดร่วงของดอกย่อยในช่อ

ช่อดอกในระยะบานเต็มที่เริ่มตอบสนองต่อสารเคมีหลังการฉีดพ่นแล้วประมาณ 5-7 วัน สังเกตได้จากการที่ดอกย่อยแสดงอาการแห้ง เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลจนถึงดำในบางส่วนของช่อหรือทั้งช่อ หลังจากนั้นอีกประมาณ 2 วัน ดอกย่อยเริ่มหลุดร่วง พร้อม ๆ กับการหลุดร่วงของก้านดอกย่อย ลักษณะการหลุดร่วงของดอกย่อยในช่อพบแตกต่างกัน 3 แบบ คือ 1) ไม่มีแบบแผนการหลุดร่วงดอกย่อยจากส่วนใดส่วนหนึ่งของช่อหลุดก่อนก็ได้ (ภาพที่ 1A) 2) หลุดร่วงจากส่วนฐานช่อดอกขึ้นไปหาปลายช่อดอก (ภาพที่ 1B) 3) หลุดร่วงจากส่วนปลายช่อดอกลงมาสู่ฐานช่อดอก (ภาพที่ 1C) หลังจากก้านดอกย่อยหลุดร่วงไปแล้วประมาณ 10 วัน ก้านดอกหลักที่แห้งแล้วจะเริ่มหลุดร่วงเองตาม แม้ว่าดอกย่อยบางส่วนยังคงเหลืออยู่ ขณะที่ก้านดอกหลักบางช่ออาจยังสดอยู่ ก็เกิดการหลุดร่วงได้ โดยเฉพาะในต้นที่ฉีดพ่นด้วย เอทธิฟอนความเข้มข้น 400 และ 600 ส่วนต่อล้านส่วน ขณะที่ความเข้มข้น 400 ส่วนต่อล้านส่วน เกิดการหลุดร่วงได้ช้ากว่า อย่างไรก็ตามสังเกตได้ว่า การฉีดพ่นในขณะที่อากาศเย็นจัด ช่อดอกจะไม่สนองตอบต่อสารเคมีส่วนความเข้มข้นที่ 800 ส่วนต่อล้านส่วน ทำให้ช่อดอกหลักหลุดร่วงเมื่อ ก้านช่อดอกย่อยหลุดร่วงทั้งหมด หรือก้านดอกหลักแห้งทั้งก้านก่อน โดยอาการแห้งของก้านหลักจะเริ่มจากปลายก้านลงมาที่โคนก้าน ทำให้การหลุดร่วงของช่อดอกหลักอย่างสมบูรณ์ทั้งต้นใช้ระยะเวลานานกว่า

ระยะเวลาในการหลุดร่วงของช่อดอก

การฉีดพ่นด้วยเอทธิฟอน ความเข้มข้น 600 ส่วนต่อล้านส่วน ทำให้การหลุดร่วงของช่อดอกใช้เวลาสั้นที่สุดเพียง 19.65 วัน ในขณะที่ความเข้มข้น 400 และ 800 ส่วนต่อล้านส่วน ใช้เวลายาวกว่านับได้ 61.88 และ 39.26 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ต่างกับงานทดลองของ วีรชัย (2538) ที่รายงานว่า การฉีดพ่นช่อดอกมะม่วงโชคอนันต์ด้วยเอทธิฟอนความเข้มข้น 800 ส่วนต่อล้านส่วน ใช้ระยะเวลาในการหลุดร่วง ยาวถึง 37.57 วัน ซึ่งสนับสนุนว่า มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อ่อนไหวต่อเอทธิลีนที่ระดับความเข้มข้นต่ำกว่าพันธุ์โชคอนันต์

ระยะเวลาในการผลิช่อดอกใหม่

หลังการหลุดร่วงของช่อดอกชุดแรกออกไปแล้ว พบว่ามะม่วงน้ำดอกไม้สีทองมีการผลิช่อดอกชุดใหม่ (เริ่มสังเกตจากระยะเดือยไก่) ตามธรรมชาติ ทุกกรรมวิธีการทดลอง ในเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน กรณีความเข้มข้นที่ 600 ส่วนต่อล้านส่วน ใช้เวลาไม่เกิน 27.41 วัน โดยเวลาของทั้ง 3 ความเข้มข้นไม่แตกต่างกันในช่วง 21.32-41.83 วัน (ตารางที่ 2) ดังนั้น เมื่อรวมกับเวลาที่ใช้ในการหลุดร่วงของช่อดอกอีก 19.65 วัน การเกิดช่อดอกชุดใหม่จึงใช้เวลาไม่น้อยกว่า 47 วันขึ้นไป หลังจากปลิดช่อดอกด้วยสารเคมีเข้มข้น 600 ส่วนต่อล้านส่วน จากระยะดอกบานเต็มที่

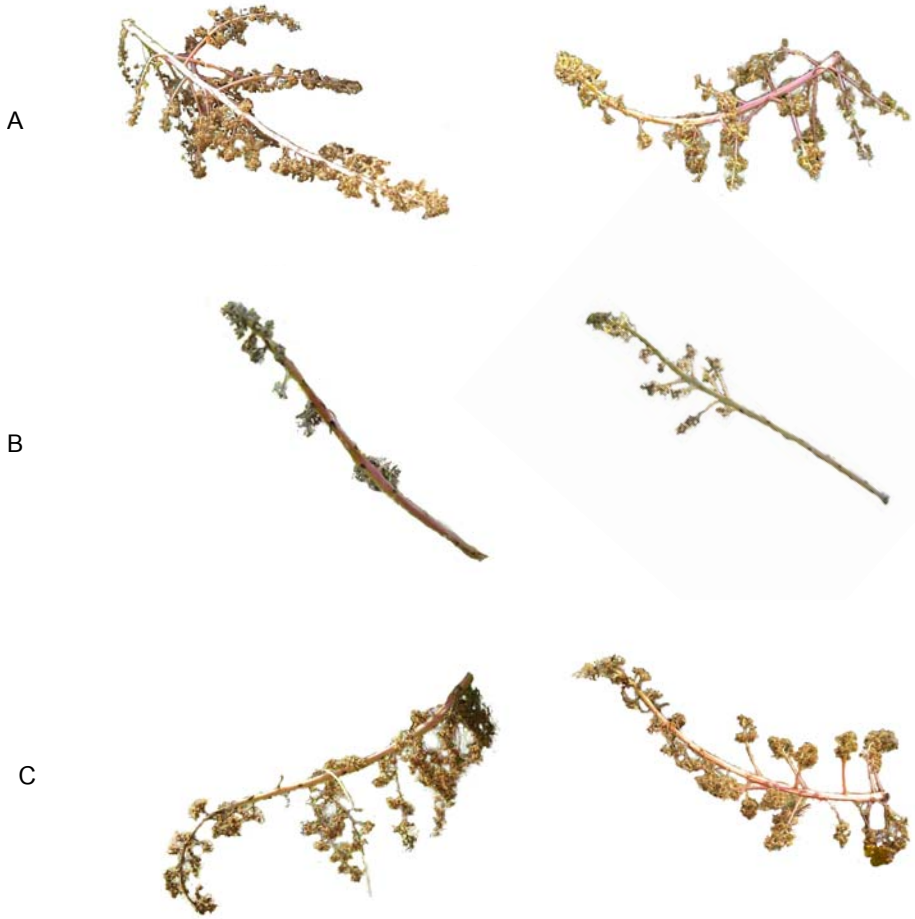

Figure 1 Deblossoming pattern of mango inflorescence after ethephon spraying .
A= no pattern of deblossoming
B= deblossoming from base to top of inflorescence
C= deblossoming from top to base of inflorescence

ตำแหน่งและจำนวนช่อดอกที่ผลิใหม่

ช่อดอกที่ผลิใหม่หลังการหลุดร่วงของช่อดอกชุดแรกพบใน 4 ตำแหน่ง (ภาพที่ 2) ได้แก่ ตำแหน่งเดิม (ตาข้าง) ยอดที่เดิมเป็นใบอ่อน ยอดที่เดิมพักตัว และบนกิ่ง (ตาพิเศษที่อยู่บนกิ่ง) การปลิดช่อดอกด้วยมือและการใช้เอทธิฟอน ที่ความเข้มข้น 400, 600 และ 800 ส่วนต่อล้านส่วน ทำให้มีการผลิช่อดอกชุดใหม่ที่ตำแหน่งเดิมจำนวนร้อยละ 16.31, 18.31, 25.21 และ 21.49 ของยอดทั้งหมดแต่เดิม ตามลำดับ ตำแหน่งยอดที่เดิมเป็นใบอ่อนมีค่าร้อยละ 18.83, 29.22, 7.01 และ 6.70 ตามลำดับ ยอดที่เดิมมีตาพักตัวเท่ากับ 5.58, 1.98, 2.76 และ 4.69 ตามลำดับ และจากกิ่งมีค่าเท่ากับ 11.78, 11.77, 10.91 และ 7.39 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 3) ข้อมูลชี้ให้เห็นว่าจำนวนโดยรวมของช่อดอกชุดใหม่ทั้งต้นที่ความเข้มข้น 600 ส่วนต่อล้านส่วน ซึ่งมีค่าร้อยละ 45.90 นั้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับช่อดอกชุดแรกที่มีร้อยละ 74.08 แม้พบจุดที่สร้างช่อดอกใหม่เสริมอีก 3 ตำแหน่ง จากตำแหน่งใหม่นี้ถือว่ายอดเดิมที่เป็นใบอ่อนมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการผลิช่อดอกใหม่ รองลงมาเป็นบนกิ่ง

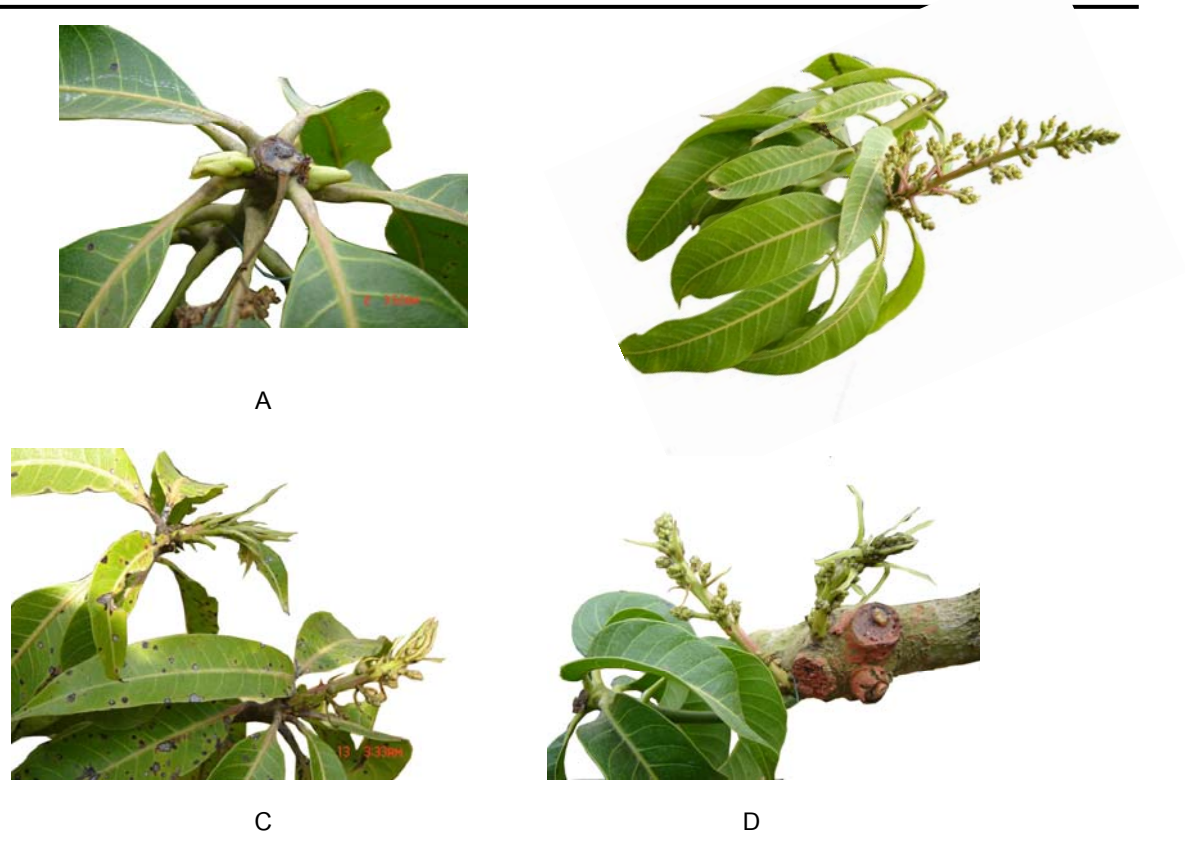

Figure 2 Sites of the second blossoming of mango after deblossoming
A= Deblossomed shoot
B= Young shoot
C= Dormant bud
D= Branch

Table 3 Sites and the number of second blossoming of mango after deblossoming with 4 treatments.

Treatment	Site of second blossoming				
	Deblossomed shoot	Young shoot[1/]	Dormant bud	Branch	Total
			%		
Hand thinning	16.31	18.83 a	5.58	11.78	52.50
Ethephon 400 ppm	18.31	29.22 ab	1.98	11.77	61.28
Ethephon 600 ppm	25.21	7.01 a	2.76	10.91	45.90
Ethephon 800 ppm	21.49	6.70 b	4.69	7.39	40.26
$L.S.D_{0.05}$	ns	22.31	ns	ns	ns
CV (%)	54.81	76.73	84.03	72.25	40.74

[1/]Means within the same column followed by the same letters do not significantly differ at 5% level ($P \leq 0.05$) by LSD

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

ความสมบูรณ์ของช่อดอกที่ผลิใหม่

ช่อดอกชุดที่ 2 ที่ผลิใหม่หลังการปลิดช่อดอกด้วยมือ และฉีดพ่นเอทธิฟอน ความเข้มข้น 400, 600 และ 800 ส่วนต่อล้านส่วน พบว่ามีความกว้าง 15.95, 16.06, 13.37 และ 13.97 เซนติเมตร ความยาว 38.31, 38.12, 33.31 และ 39.61 เซนติเมตร ตามลำดับ หากเปรียบเทียบกับช่อดอกชุดแรกที่มีความกว้าง 16.50, 16.90, 16.52 และ 15.97 เซนติเมตร และความยาว 38.68, 41.14, 40.69 และ 39.07 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ถือว่าใกล้เคียงกัน สำหรับจำนวนดอกย่อยทั้งหมดต่อช่อของดอกชุดที่ 2 ซึ่งออกในช่วงต้นฤดูร้อน มีตั้งแต่ 565.70, 373.00, 372.00 และ 442.33 ดอก ถือว่ามีน้อยกว่าชุดแรกที่นับได้ 594.33, 607.00, 358.00 และ 629.33 ดอก ตามลำดับ ส่วนดอกสมบูรณ์เพศมีค่าร้อยละ 65.50, 70.30, 73.50 และ 47.50 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับดอกชุดแรก ซึ่งส่วนใหญ่ออกดอกในช่วงปลายฤดูหนาวมีค่าร้อยละ 33.81, 35.48, 31.96 และ 46.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ชี้ว่าชุดแรกมีค่าต่ำกว่าดอกชุดที่ 2 มาก ซึ่งเป็นผลดีต่อการทำมะม่วงล่าฤดู จากรายงานของ (Singh *et al.*,1965,1966) กล่าวว่า ถ้ามีอุณหภูมิลดต่ำเป็นเวลานานในช่วงการแทงช่อดอก จะทำให้มะม่วงมีดอกเพศผู้เป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าช่วงการแทงช่อดอกอากาศหนาวไม่ยาวนาน แล้วตามด้วยอุณหภูมิสูงขึ้น หลังจากผ่านช่วงอากาศหนาวไปได้ระยะหนึ่ง มะม่วงจะพัฒนาเป็นดอกสมบูรณ์เพศเปอร์เซ็นต์ค่อนข้างสูงกว่าปกติ

Table 4 Width and the length of the inflorescence from first and second flower sets.

Treatment	1st flower set		2nd flower set	
	Width	Length	Width	Length
Hand thinning	16.50	38.68	15.95	38.31
Ethephon 400 ppm	16.90	41.14	16.06	38.12
Ethephon 600 ppm	16.52	40.69	13.37	33.31
Ethephon 800 ppm	15.97	39.07	13.97	39.61
$L.S.D_{0.05}$	ns	ns	ns	ns
CV(%)	4.84	6.40	17.14	13.15

[1/] ns = nonstatistical difference at 95% level ($P \leq 0.05$)

Table 5 Number of florets per inflorescence and number of perfect flowers from the first and second flower sets.

Treatment	1st flower set		2nd flower set	
	Floret/ inflorescence	Perfect flower (%)	Floret/ inflorescence	Perfect flower (%)
Hand thinning	594.33	33.81	565.70	65.50
Ethephon 400 ppm	607.00	35.48	373.00	70.30
Ethephon 600 ppm	358.00	31.96	372.00	73.50
Ethephon 800 ppm	629.33	46.17	442.33	47.50
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	ns
CV (%)	58.68	78.82	38.13	34.00

[1/] ns= nonstatistical difference at 95% level ($P \leq 0.05$)

สรุป

การนำเอทธิฟอน มาใช้เพื่อชักนำการหลุดร่วงของช่อดอกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง เพื่อทดแทนการปลิดช่อดอกด้วยมือ พบว่าความเข้มข้น 600 ส่วนต่อล้าน ทำให้มีประสิทธิผลสูงสุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของช่อดอกทั้งช่อสูงถึง 99.14 ไม่แตกต่างกับการปลิดด้วยมือ ใช้เวลาในการหลุดร่วงเพียง 19.65 วัน หลังฉีดพ่นเมื่อช่อดอกชุดแรกหลุดไปแล้วยังมีการสร้างช่อดอกใหม่ได้ภายใน 27.41 วัน ซึ่งเมื่อรวมกับระยะเวลาที่ใช้ในการหลุดร่วง พบว่าสามารถเลื่อนการออกดอกของมะม่วงน้ำดอกไม้ไปได้อย่างน้อย 47 วัน การสร้างช่อดอกใหม่สามารถพบได้ทั้งจากตำแหน่งเดิมและบริเวณอื่น แม้มีจำนวนช่อต่อต้นลดลงจาก 74.08 เหลือเพียง 45.90 รวมทั้งจำนวนดอกย่อยต่อช่อลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับช่อดอกชุดแรก แต่ช่อดอกทั้งสองชุดมีขนาดใกล้เคียงกัน นอกจากนั้นช่อดอกชุดที่ 2 ยังมีเปอร์เซ็นต์ของดอกสมบูรณ์เพศสูงกว่าช่อดอกชุดแรก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณลุงอาทิตย์ เกษมศรี ที่ได้ช่วยเหลือด้านสถานที่ใช้ในการทดลอง และให้ความช่วยเหลือทางด้านต่าง ๆ คุณประเวศ บุญสินสุข ที่สนับสนุนปัจจัยการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

เกศิณี ระมิงค์วงศ์. 2546. การจัดจำแนกไม้ผล. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 417 หน้า.

เฉลิมชัย แก้ววรชาติ. 2539. การปลูกมะม่วง. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2546. มะม่วงแก้ว ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ. สำนักพิมพ์ มติชน, กรุงเทพฯ. 196 หน้า.

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ บุศรา ลิ้มนิรันดร์กุล พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2551. การใช้แนวทางกลุ่มยุทธศาสตร์เพื่อปรับปรุงขีดความสามารถของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงส่งออก. รายงานฉบับที่ 1. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 68 หน้า.

บัณฑิต เจริญฉ่ำ และรวี เสรฐภักดี. 2547. ผลของเอทธิฟอนและสภาพความเครียดน้ำต่อการปลิดดอกและผลอ่อนในมะนาวพันธุ์แป้น. ว. วิทย. กษ. 35 (5-6 พิเศษ): 439-444.

ปฐมา เดชะ. 2543. ความผันแปรลักษณะทางสัณฐานและไอโซไซม์ และคุณสมบัติการแปรรูปของมะม่วงแก้วสายต้นคัด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 169 หน้า.

ภูวนาท นนทรี. มปป. คู่มือการปลูกมะม่วง. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 120 หน้า.

วสันต์ ผ่องสมบูรณ์ และไพโรจน์ สุวรรณจินดา. 2548. เทคโนโลยีการผลิตมะนาวไทย. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร, พิจิตร. 96 หน้า.

วีรชัย ผิวอินทร์. 2538. เปรียบเทียบวิธีการปลิดช่อดอกโดยใช้มือและสารเอทธิฟอนในมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่. 15 หน้า.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. สรีรวิทยาของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 237 หน้า.

สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป. 2550. สถานการณ์สินค้ามะม่วงและผลิตภัณฑ์. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มาhttp://www.dft.moc.go.th/the_files/$$16/level4/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%87%20%E0%B8%9B%E0%B8%B5%202550(%E0%B

8%A1.%E0%B8%84.-%E0%B8%95.%E0%B8%84.).doc (10 มิถุนายน 2551).

สุเมษ เกตุวราภรณ์. 2537. ไม้ผลเบื้องต้น. สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่. 210 หน้า.

Issarakraisila, M. and J.A. Considine. 1991. Studies on induction of secondary inflorescences by deblossoming to delay flower in mango trees. Acta Hort. 291: 198-206.

Singh, R.N., P.K. Majumdar and D.K. Sharma. 1965. Studies on the bearing behaviour of some South Indian varieties of mango (*Mangifera indica* L.) under North Indian conditions. Trop. Agri. (Trin.) 12: 170-174.

Singh, R.N., P.K. Majumdar and D.K. Sharma. 1966. Sex expression in mango (*Mangifera indica* L.) with reference to prevailing temperature. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89: 228-230.