

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242209

ผลของการชะลอการเจริญเติบโตสารชีวเคมี และการออกดอก  
ของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

ชั้นวีวี ชาวคำเพชร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
(เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ตุลาคม 2553



ผลของสารชะลอการเจริญเติบโตต่อสารชีวเคมี และการออกดอก  
ของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง



ธัญยวีร์ ชาวคำเขตร

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
(เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ตุลาคม 2553



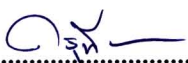
ผลของสารชะลอการเจริญเติบโตต่อสารชีวเคมี และการออกดอก  
ของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

ธัญวีร์ ชาวคำเขตร์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชาพืชสวน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพพร บุญปลอด

  
..... กรรมการ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดรुณี นามพรหม

  
..... กรรมการ  
รองศาสตราจารย์ ดร. พิทยา สรวมศิริ

12 ตุลาคม 2553

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสำเร็จลุล่วงและสมบูรณ์เป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรุณี นาพรหม ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.กนกวรรณ ศรีงาม ที่ได้ให้คำปรึกษา ความรู้ คำแนะนำ โอกาสในการทำงานและค้นคว้าวิจัย ตลอดจนแนะแนวทางในการทำการศึกษ การวางแผนการทดลองตลอดจนการวิเคราะห์ผลการทดลอง และตรวจสอบแก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้โดยตลอดมา ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนจึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พิทยา สรวมศิริ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพพร บุญปลอด ที่กรุณาให้คำปรึกษา ช่วยตรวจแก้ไขเนื้อหาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และเสียสละเวลาอันมีค่าช่วยเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้สนับสนุนทุนในการศึกษาทดลอง การนำเสนอผลงานและการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้ความรู้ในระหว่างที่ทำการศึกษา ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกลางและเจ้าหน้าที่ภาควิชาพืชสวนที่ได้ให้ความสะดวกในการติดต่อสอบถาม

ขอขอบคุณคุณนฤเทพ เวชภิบาล คุณปริญาภรณ์ วิโรจน์สกุล คุณณัฐพงษ์ วงษ์มา และคุณดิณณา เจริญกิจ รวมทั้ง พี่เพชร พี่หวาน พี่นุ้ย พี่ฝน พี่วี พี่แอน พี่หยก พี่หมี พี่ป้อม น้องบาส น้องนา น้องก๊ิบ และทีมไม้ผลทุกๆ คนที่มีได้กล่าวนาม สำหรับมิตรภาพที่ดี คอยดูแลและให้ความช่วยเหลือระหว่างการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาและญาติๆ ทุกท่านที่น่านรัก คอยให้กำลังใจและทุนทรัพย์ในการศึกษา การทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ตลอดจนการดูแลอบรมสั่งสอน เพื่อให้มีชีวิตและโอกาสที่ดีเสมอมา

ธันยวีร์ ชาวคำเขตร์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของสารชะลอการเจริญเติบโตต่อสารชีวเคมี และการออกดอกของ  
มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

ผู้เขียน นางสาวธันยวีร์ ชาวคำเขตร์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชสวน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ครุณี นามพรหม | ประธานกรรมการ |
| รองศาสตราจารย์ ดร. พิทยา สรวมศิริ    | กรรมการ       |

บทคัดย่อ

242209

การศึกษาผลของสารชะลอการเจริญเติบโตของพืชต่อการออกดอกในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ทำการทดลองในพื้นที่อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนมกราคม 2552 วางแผนการทดลองแบบ Factorial (3x3)+1 in RCBD มี 3 บล็อก บล็อกละ 10 ต้นประกอบด้วยปัจจัยที่ศึกษา คือ ชนิดของสารชะลอการเจริญเติบโต 3 ชนิด คือ พาโคลบิวทราโซล ยูนิโคนาโซล และ คลอมีควอท คลอไรด์ ความเข้มข้น 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และจำนวนครั้งในการพ่นสาร 3 ระดับ คือ พ่น 1, 2 และ 3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งพ่นห่างกัน 1 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยต้นมะม่วงมีการออกดอกหลังทำการพ่นสารครั้งแรก 70 วัน โดยกรรมวิธีพ่นยูนิโคนาโซล 2 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากที่สุด คือ 83.65 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การพ่นพาโคลบิวทราโซล 3 ครั้ง และ 2 ครั้ง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกเท่ากับ 73.33 และ 56.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่มีการออกดอกเพียง 10.0 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ พบว่าอัตราส่วนของเพศดอกไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธีส่วนการพ่นพาโคลบิวทราโซล 1 ครั้งและยูนิโคนาโซล 2 และ 3 ครั้ง ทำให้ช่อดอกมีขนาดสั้นผิดปกติ ในขณะที่การพ่นคลอมีควอทคลอไรด์ทั้ง 1 2 และ 3 ครั้ง ทำ

ให้ช่อดอกมีขนาดใหญ่ที่สุดคือ มีขนาดความยาวและความกว้างมากที่สุด แต่ขนาดช่อดอกไม่มีผลต่อจำนวนผลผลิตต่อต้น โดยการพ่นพาโคลบิวทราโซล 2 ครั้ง ให้ผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด คือ 45.33 กิโลกรัมต่อต้น และการพ่นสารชะลอการเจริญเติบโตในทุกกรรมวิธีทำให้มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) เพิ่มขึ้นในช่วงวันที่ 13 ถึง 63 จากนั้นจึงลดลงในวันที่ 70 ซึ่งเป็นช่วงการเกิดตาดอก ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีปริมาณ TNC ค่อนข้างคงที่ การวิเคราะห์ปริมาณไซโตไคนิน (ZR และ Z) วิเคราะห์ด้วยวิธี HPLC โดยใช้ diode array detector พบการเปลี่ยนแปลงปริมาณไซโตไคนินในรูปของ ZR ในใบมีปริมาณค่อนข้างคงที่ในช่วง 28 วันหลังทำการพ่นสารไปจนถึงวันที่ 63 จากนั้นจึงมีแนวโน้มลดลงในวันที่ 70 เมื่อมะม่วงเริ่มมีการออกดอก แต่ปริมาณไซโตไคนินในรูปของ t-ZR ในยอดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในวันที่ 70 ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณไซโตไคนินในรูปของ t-Z ทั้งในใบและในยอดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในวันที่ 70 เช่นเดียวกัน

**Thesis Title** Effects of Growth Retardants on Biochemical Substances and Flowering of Mango cv. Nam Dok Mai Si Tong

**Author** Miss Tunyavee Saokomket

**Degree** Master of Science (Agriculture) Horticulture

**Thesis Advisory Committee**

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| Asst. Prof. Dr. Daruni Naphrom     | Chairperson |
| Assoc. Prof. Dr. Pittaya Sruamsiri | Member      |

**Abstract**

**242209**

The study on effects of growth retardants on flowering of mango cv. Nam Dok Mai Si Tong was conducted during October 2008 – January 2009 at San sai district, Chiang Mai Province. The factorial (3x3)+1 in Randomized Complete Block Design with 3 blocks (10 trees/block) was designed with 2 factors consisting of 3 types of growth retardants; paclobutrazol, uniconazol-P and chlormequat-Cl at concentration of 2,000 ppm and 3 foliar spraying times; 1, 2 and 3 times, sprayed at one week interval. The results revealed that there was no interaction between 2 factors. The mango trees started to flower at 70 days after first spraying. Spraying with uniconazol-P 2 times promoted the highest percentage of flowering up to 83.65 %, following by spraying with paclobutrazol 3 and 2 times. The percentage of flowering were 73.33 and 56.67% respectively. Whereas the control trees produced only 10.0% of flowering. Flowers sex ratio was not different. Spraying paclobutrazol 1 time and uniconazol-P 2 and 3 times caused stunt panicles but spraying chlormequat-Cl, 1, 2 and 3 times, produced the biggest panicles size; length and width, however panicles size had no effect on yield. The highest yield, 45.33 kg/tree, was found



after spraying paclobutrazol 2 times. Moreover, spraying growth retardants increased the total nonstructural carbohydrate (TNC) in leaves during 13 to 63 days then declined in 70 days at flowering time, while the content was stable in control trees. Concentrations of cytokinins (t-ZR and t-Z) were determined by high performance liquid chromatography (HPLC) with a diode array detector. It was found that concentration of t-ZR in leaves was stable during 28 to 63 days after treatments and decreasing at 70 days after treatments on flowering time. On the other hand t-ZR in shoots increased at 70 days after treatments and t-Z concentration in leaves and shoots also increased at 70 days after treatments.



สารบัญ

|                                                     | หน้า |
|-----------------------------------------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ                                     | ก    |
| บทคัดย่อภาษาไทย                                     | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                                  | ฉ    |
| สารบัญ                                              | ๗    |
| สารบัญตาราง                                         | ณ    |
| สารบัญภาพ                                           | ญ    |
| บทที่ 1 บทนำ                                        | 1    |
| บทที่ 2 ตรวจเอกสาร                                  | 3    |
| บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ                           | 22   |
| บทที่ 4 ผลการทดลอง                                  | 33   |
| 4.1 การออกดอกและผลผลิตของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง | 33   |
| 4.2 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบ        | 36   |
| 4.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารกลุ่มไซโตไคนินในใบและยอด | 40   |
| 4.3.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณซีเอตินไรโบไซด์ (t-ZR)    | 40   |
| 4.3.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณซีเอติน (t-Z)             | 44   |
| บทที่ 5 วิจัยนัผลการทดลอง                           | 48   |
| บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง                              | 52   |
| เอกสารอ้างอิง                                       | 53   |
| ภาคผนวก                                             | 59   |
| ประวัติผู้เขียน                                     | 63   |

สารบัญตาราง

| ตาราง |                                                                                              | หน้า |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | เปอร์เซ็นต์การออกดอก ขนาดช่อดอกและผลผลิตหลังทำการให้สาร                                      | 34   |
| 2     | จำนวนช่อดอกต่อช่อและอัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศ                                | 36   |
| 3     | การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบหลังจากได้รับ<br>สารชะลอการเจริญเติบโต | 39   |
| 4     | การเปลี่ยนแปลงปริมาณของ t-ZR ในใบหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                             | 42   |
| 5     | การเปลี่ยนแปลงปริมาณของ t-ZR ในยอดหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                            | 43   |
| 6     | การเปลี่ยนแปลงปริมาณของ t-Z ในใบหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                              | 46   |
| 7     | การเปลี่ยนแปลงปริมาณของ t-Z ในยอดหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                             | 47   |

สารบัญภาพ

| ภาพ                                                                                                              | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 โครงสร้างทางเคมีของสารในกลุ่มไซโตไคนิน                                                                         | 11   |
| 2 Terpenoid                                                                                                      | 13   |
| 3 กระบวนการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน                                                                                | 16   |
| 4 โครงสร้างทางเคมีของคลอโรพลาสต์                                                                                 | 18   |
| 5 โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์                                                                                   | 19   |
| 6 โครงสร้างทางเคมีของยูนิโคนาโซล                                                                                 | 20   |
| 7 ขั้นตอนการสังเคราะห์และการยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน<br>โดยสารชะลอการเจริญเติบโต                         | 21   |
| 8 ต้นมะม่วงที่ทำการทดลอง                                                                                         | 26   |
| 9 ส่วนประกอบของคอลัมน์                                                                                           | 30   |
| 10 ตัวอย่างข้อบกพร่องบางส่วนที่สันนิษฐานว่าเกิดจากสารยูนิโคนาโซล 2 และ 3 ครั้ง                                   | 35   |
| 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบมะม่วง<br>หลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช 1 ครั้ง | 37   |
| 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบมะม่วง<br>หลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช 2 ครั้ง | 38   |
| 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบมะม่วง<br>หลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช 3 ครั้ง | 38   |
| 14 โครมาโตแกรมของสารกลุ่มไซโตไคนิน                                                                               | 40   |
| 15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ t-ZR ในใบมะม่วงหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                                           | 41   |
| 16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ t-ZR ในยอดมะม่วงหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                                          | 41   |
| 17 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ t-Z ในใบมะม่วงหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                                            | 44   |
| 18 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ t-Z ในยอดมะม่วงหลังได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต                                           | 45   |