

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



190791

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการออกดอกนอกฤดู
และคุณภาพผลของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

จริยญา บัญญาแก้ว

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตุลาคม 2554



190791

**ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการออกดอกนอกฤดู
และคุณภาพผลของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง**

จริญญา ปัญญาแก้ว

**วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา**

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

(เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชาพืชสวน



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตุลาคม 2554

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการออกดอกนอกฤดู
และคุณภาพผลของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

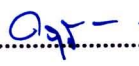
จริญญา ปัญญาแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชสวน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพพร บุญปลอด

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ครุณี นภาพรม

.....กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ครุณี นภาพรม

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
อาจารย์ ดร. ศิวาพร ธรรมดี

.....กรรมการ
อาจารย์ ดร. ศิวาพร ธรรมดี

28 ตุลาคม 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร. ครุณี นามพรหม อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ดร. ศิวาพร ธรรมดี และ ผศ.ดร.นพพร บุญปลอด ที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือ ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

ขอขอบคุณทุนวิจัยจากโครงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของกลุ่มเกษตรกร ผู้ปลูกส้มสายน้ำผึ้งเชียงใหม่ที่ไม่สามารถปรับตัวจากผลกระทบของการเปิดเสรีทางการค้า และ รศ.ดร. พิทยา สรวมศิริ หัวหน้าโครงการฯ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำโครงการทุกท่าน

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการสาขาวิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ ทางด้านคำแนะนำ อุปกรณ์ เคมีภัณฑ์ ในการดำเนินงานวิจัย

ขอขอบคุณ คุณสมชาติ ทาราช และครอบครัว ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่แปลงทดลอง รวมทั้งการอำนวยความสะดวก และการประสานงานต่างๆ ในการทำการวิจัย

ขอขอบพระคุณครอบครัว ญาติพี่น้อง สำหรับกำลังใจ ความปรารถนาดีตลอดมา รวมทั้ง เพื่อน รุ่นพี่ และรุ่นน้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และการทำ วิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

จริญญา ปัญญาแก้ว

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการออกดอกนอกฤดูและคุณภาพผลของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

ผู้เขียน นายจริญญา ปัญญาแก้ว

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชสวน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดร. ตรี นพพรหม	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
อาจารย์ ดร. ศิวาพร ธรรมดี	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

190791

ส้มเป็นไม้ผลเศรษฐกิจของประเทศไทย ผลผลิตที่มีปริมาณมากทำให้ราคาตกต่ำ ในขณะที่ผลผลิตนอกฤดูมีราคาแพงและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเพื่อการผลิตส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู การวิจัยประกอบด้วย 3 การทดลอง เริ่มจากการศึกษาวิธีปลิดดอกในฤดู โดยการพ่นช่อดอกด้วยเอทธิฟอนและ 1-naphthaleneacetic acid (NAA) ที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การพ่นเอทธิฟอนความเข้มข้น 500 มิลลิลิตรต่อลิตร ทำให้เกิดเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกทุกระยะสูงสุด คือ 70.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาตามระยะการพัฒนาด่างๆ ของดอก การพ่นเอทธิฟอนความเข้มข้น 750 มิลลิลิตรต่อลิตร ทำให้มีการร่วงของดอกและผลอ่อนในระยะดอกตูมและระยะกลีบดอกโรยสูงสุด ในขณะที่การพ่นเอทธิฟอนความเข้มข้น 500 มิลลิลิตรต่อลิตร ทำให้เกิดการร่วงของดอกในระยะดอกบานเต็มที่สูงสุด การทดลองที่ 2 ศึกษาวิธีชักนำให้ต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งออกดอกนอกฤดู โดยการใช้พาโคลบิวทราโซลพ่นทางใบหรือราดทางดิน พบว่า การราดพาโคลบิวทราโซลทางดินอัตรา 2.5 กรัมต่อเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ทำให้ต้นส้มมีการออกดอกสูงสุด (78.6 เปอร์เซ็นต์) แต่ออกดอกช้ากว่ากรรมวิธีควบคุม 19 วัน และทำให้ติดผลช้ากว่ากรรมวิธีควบคุมถึง 20 วัน การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบส้ม พบว่าการราดพาโคลบิวทราโซลทางดินทำให้ปริมาณไนโตรเจนก่อนการออกดอกเพิ่มสูงขึ้น วันที่ 35 หลังการราดสาร หลังจากนั้นไนโตรเจนมีปริมาณลดลงและคงที่จนถึง

ระยะออกดอก เช่นเดียวกับปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นและสูงกว่ากรรมวิธีควบคุมใน 2 สัปดาห์หลังการให้สาร ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมที่มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มและสูงสุดวันที่ 21 หลังการให้สาร การพ่นพาโคลบิวทราโซลให้ทางใบเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ปริมาณธาตุโพแทสเซียมมีปริมาณสูงสุดในวันที่ 49 หลังการพ่นสาร และการพ่นสารที่ความเข้มข้นสูงทำให้ปริมาณธาตุโพแทสเซียมในใบมีปริมาณต่ำลงด้วย การให้พาโคลบิวทราโซลทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มทำให้ปริมาณปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) ในใบที่ลดลงและการพ่นสารให้ทางใบความเข้มข้น 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตรและการราดให้ทางดิน 2.0 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การลดลงของ TNC มีค่าสูงสุดในวันที่ 70 หลังการให้สาร แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์การลดลงสูงสุดในวันที่ 49 หลังการให้สาร การทดลองที่ 3 ศึกษาวิธีเพิ่มคุณภาพผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง โดยหลังการติดผลแล้วในระยะ 7 เดือน พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ 1-naphthaleneacetic acid (NAA), 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid (3,5,6-TPA), สารคล้ายบราสซิโน (BRs) และ N_6 -benzyladenine (BA) พบว่าการพ่น BRs เข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีแนวโน้มทำให้ผลสัมขยายขนาดทั้งด้านกว้างและด้านยาวเพิ่มขึ้นในระยะแรก แต่ไม่มีผลทำให้ขนาดผลแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมเมื่อระยะเก็บเกี่ยว การพ่น 3,5,6-TPA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ผลสัมมีค่าความแน่นเนื้อต่ำที่สุด และเปลือกมีสีเหลืองเข้มมากกว่ากรรมวิธีควบคุม การพ่น NAA เข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ผลมีเปลือกบางที่สุด ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นแนวทางการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อการผลิตสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู ตั้งแต่เริ่มการปลิดดอกและผลอ่อนในฤดู โดยใช้เอทิลฟอน การชักนำให้ออกดอกนอกฤดูโดยใช้พาโคลบิวทราโซล รวมทั้งเพิ่มคุณภาพผลผลิตก่อนการเก็บเกี่ยวโดยใช้ NAA และ 3,5,6-TPA

Thesis Title Effects of Plant Growth Regulators on Off-season Flowering and Fruit Quality of Mandarin cv. Sai Nam Pueng

Author Mr. Jarinya Panyakeaw

Degree Master of Science (Agriculture) Horticulture

Thesis Advisory Committee

Asst. Prof. Dr. Daruni Naphrom Advisor

Lect. Dr. Siwaporn Thumdee Co-advisor

Abstract

190791

Mandarin is an important commercial fruit in Thailand. The large amount of production brings to the lower price. Off-season produce has a higher price and is demanded by consumers. The objective of this research was to study the method of plant growth regulator application for off-season 'Sai Nam Pueng' mandarin production. The research included 3 experiments. The first experiment was flowers thinning in regular season. The inflorescences were sprayed with various concentrations of ethephon and NAA. It was found that spraying with 500 ml/L of ethephon gave the highest percentage of all floral stage abscission 70.6% of total flower. Considering at particular stage of flowers, Spraying with 750 ml/L of ethephon caused the highest percentage of floral abscission in pre-blooming and falling petal stages. Spraying with 500 ml/L of ethephon caused the highest percentage of floral abscission in full blooming stage. The second experiment, the was to induce off-season flowering in 'Sai Nam Pueng' mandarin trees by paclobutrazol (PBZ) foliar spraying and soil drenching. It was found that soil drenching with PBZ 2.5 g per 1 m of canopy diameter caused the highest percentage of flowering (78.6%), but the flowering occurred later than the control by 19 days and the fruit setting occurred later than the control by 20 days. Determination of micronutrients in mandarin leaves was found that PBZ soil drenching

caused increase in nitrogen contents before flowering at 35 days after soil drenching. Then, the nitrogen contents was reduced and stable when flowering. Phosphorus content was increased and higher than that of the control at 2 weeks after treatment PBZ. Spraying with 1,000 mg/L of PBZ caused the highest potassium content at 49 days after spraying. The higher concentration of PBZ, the lower potassium content in mandarin leaves. All treatments with PBZ trended to the reduce total nonstructural carbohydrate (TNC) content in the leaves. Spraying with 2,000 mg/L of PBZ and soil drenching with 2.0 g of PBZ per 1 m of canopy diameter caused the lowest TNC contents at 70 days after treatments and they differed from the control which had the lowest TNC content at 49 days after treatments. The third experiment was to increase fruit quality of 'Sai Nam Pueng' Mandarin. At seven months after fruit setting, fruits were sprayed with plant growth regulators i.e. 1-naphthaleneacetic acid (NAA), 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid (3,5,6-TPA), brassin-like substance (BRs) and N₆-benzyladenine (BA). It was found that spraying with 5 ml/L of BRs trended to increase fruit width and length after spraying but the fruit sizes were not different with those of the control at harvesting. Spraying with 10 ml/L of 3,5,6-TPA caused the lower of fruit firmness and darker yellow color of the fruit peel than those of the control. Spraying with 30 mg/L of NAA decreased rind thickness. This Information shows that plant growth regulators can be applied for the 'Sai Nam Pueng' mandarin off-season production, start with the flower and young fruit thinning by ethephon, the induction of off-season flowering by PBZ drenching, and the fruit quality before harvesting by NAA and 3,5,6-TPA

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญภาพภาคผนวก	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	31
บทที่ 4 ผลการทดลอง	41
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง	63
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	73
เอกสารอ้างอิง	75
ภาคผนวก	84
ประวัติผู้เขียน	93

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การออกดอก ติดผล และเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มรุ่นต่างๆ ของจังหวัดเชียงใหม่	9
2	ปริมาณธาตุอาหารในใบที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของส้มแต่ละชนิด	20
3	เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกทุกระยะหลังการพ่นด้วยเอทيفونและ NAA	41
4	จำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก จำนวนดอกต่อจำนวนยอด เปอร์เซ็นต์ยอดที่ออกดอก และเปอร์เซ็นต์ยอดที่ออกดอกเดี่ยวของต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	45
5	จำนวนวันที่ใช้ในการติดผลขนาดเล็ก เปอร์เซ็นต์การติดผล และเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล ของต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล ที่ระยะ 30 วันหลังการออกดอก	45
6	เปอร์เซ็นต์การติดผลและการร่วงของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซลที่ระยะ 90 วันหลังการออกดอก	46
7	ปริมาณไนโตรเจนรวมในใบใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	48
8	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	50
9	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	52
10	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) ในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	55
11	น้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักเนื้อผล เมื่อระยะเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เคยได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	60
12	ความแน่นเนื้อและความหนาเปลือก เมื่อระยะเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เคยได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	60
13	สีผิวเปลือกเมื่อระยะเก็บเกี่ยวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เคยได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	61

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง		หน้า
14	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วน TSS ต่อ TA และปริมาณวิตามินซีของสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งหลังการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	62

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 โครงสร้างโมเลกุลของพาโคลบิวทราโซล (Paclobutrazol; PBZ)	22
2 แผนผังการเข้ายับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินของสารยับยั้ง	24
3 โครงสร้างโมเลกุลของ NAA (1-naphthaleneacetic acid)	27
4 โครงสร้างโมเลกุลของ 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid (3,5,6-TPA)	27
5 โครงสร้างโมเลกุลของบราสซิโนสเตียรอยด์	28
6 โครงสร้างโมเลกุลของ N ₆ -benzyladenine (BA)	29
7 การจำแนกดอกส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งระยะต่างๆ	32
8 ลักษณะการแตกใบอ่อนอายุ 3 สัปดาห์หลังปลิดดอกและผลในฤดู	34
9 ลักษณะใบอ่อนที่พัฒนา กิ่งก้านยืดยาวพร้อมที่จะกระตุ้นการออกดอก	34
10 ก) ลักษณะดอกเดี่ยวที่เกิดบนยอดเพียงดอกเดียว ข) ระยะติดผลขนาดเล็ก (ขนาดประมาณหัวไม้จืดไฟ)	35
11 แสดงการวัดขนาดความกว้างและความยาวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง	37
12 เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกที่พ่นด้วยเอทيفونและ NAA ความเข้มข้นต่างๆ เมื่อระยะดอกตูม(ก) ระยะดอกบานเต็มที่(ข) และระยะกลีบดอกโรย(ค)	43
13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนรวมในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	47
14 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	49
15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุโพแทสเซียมในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	51
16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) ในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	54
17 การลดลงของปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) ในใบก่อนการออกดอกของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีที่ได้รับพาโคลบิวทราโซล	54
18 การเพิ่มความกว้างของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	56

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
19 การเพิ่มขนาดความกว้างของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	57
20 การเพิ่มความยาวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	58
21 การเพิ่มขนาดความยาวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธี	58
22 ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ติดผลอายุ 90 วันหลังการออกดอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของผลประมาณเหรียญ 10 บาท (ประมาณ 25 - 30 มิลลิเมตร)	66

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก		หน้า
1	กราฟมาตรฐานในการวัดปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC)	86
2	กราฟมาตรฐานในการวัดปริมาณปริมาณไนโตรเจนรวม	88
3	กราฟมาตรฐานในการวัดปริมาณปริมาณฟอสฟอรัส	90
4	กราฟมาตรฐานในการวัดปริมาณปริมาณโพแทสเซียม	91
5	อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบปี พ.ศ. 2553	92
6	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในรอบปี พ.ศ. 2553	92