



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

พืชสวน	พืชสวน
สาขา	ภาควิชา
เรื่อง	การตัดชำ การเจริญเติบโตในรอบปี และการจัดการทรงพุ่มของนางแย้ม Cutting, Annual Growth and Shrub Management of <i>Clerodendrum chinense</i> (Osbeck) Mabb.
นามผู้วิจัย	นายมนตรี ธนสมบัติ
ได้พิจารณาเห็นชอบโดย	
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสริมศิริ จันทร์เปรม, Ph.D.)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	(รองศาสตราจารย์กฤษณา กฤษณพุกต์, D.Agr.)
หัวหน้าภาควิชา	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การตัดชำ การเจริญเติบโตในรอบปี และ การจัดการทรงพุ่มของนางแย้ม

Cutting, Annual Growth and Shrub Management of *Clerodendrum chinense* (Osbeck) Mabb.

โดย

นายมนตรี ธนสมบัติ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มนตรี ชนสมบัติ 2556: การตัดชำ การเจริญเติบโตในรอบปี และการจัดการทรงพุ่มของนางแย้ม ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสริมศิริ จันทร์เปรม, Ph.D. 62 หน้า

นางแย้ม (*Clerodendrum chinense* (Osbeck) Mabb.) เป็นไม้พุ่ม ดอกออกเป็นช่อ ดอกย่อยมีลักษณะคล้ายดอกมะลิซ้อน ออกดอกได้ตลอดทั้งปี ดอกบานนานหลายวันและมีกลิ่นหอม จึงมีโอกาที่จะพัฒนาเป็นไม้ตัดดอกเขตร้อนชนิดใหม่ได้ แต่จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปลูกเลี้ยงนางแย้มยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาการขยายพันธุ์ การเจริญเติบโตในรอบปีและการออกดอก รวมทั้งการตัดแต่งและไว้หน่อต่อคุณภาพดอกของนางแย้ม โดยการทดลองที่ 1 ทดลองใช้ส่วนปลายกิ่งร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10,000 - 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่ากิ่งชำมีน้ำหนักสดรากเฉลี่ยและจำนวนรากสูงขึ้นตามความเข้มข้นของ NAA ที่เพิ่มขึ้น แต่การใช้ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร รากมีลักษณะอวบอ้วน ขนาดใหญ่ และมีรากแขนงจำนวนมากกว่าความเข้มข้นอื่น ซึ่งเป็นผลดีต่อการย้ายปลูก ดังนั้นในการขยายพันธุ์นางแย้มด้วยวิธีการปักชำจึงควรใช้ส่วนปลายกิ่งร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนการทดลองที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตในรอบปีและการออกดอก พบว่านางแย้มมีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบในช่วง 7 เดือนหลังย้ายปลูก และมีช่วงให้ดอกมาก 2 ช่วง คือ หลังย้ายปลูก 6 เดือน และ 9 เดือน ประมาณ 3 เดือนหลังย้ายปลูก จะเริ่มแทงช่อดอกและดอกจะพัฒนาจนถึงระยะดอกบานเต็มที่ในเดือนที่ 4 โดยพบว่านางแย้มให้ช่อดอกเฉลี่ย 30 ช่อต่อต้นต่อปี และมีดอกย่อยเฉลี่ย 26.4 ดอกต่อช่อ ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและดอกย่อยมีขนาดเฉลี่ย 8.3 และ 2.4 เซนติเมตร ตามลำดับ และจากการสังเกตพบว่าต้นนางแย้มที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติโดยไม่ได้ตัดแต่งกิ่งนั้นเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและดอกย่อยมีขนาดลดลงเมื่อต้นมีอายุมากขึ้น จึงนำไปสู่การทดลองที่ 3 ศึกษาการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอดต่อลักษณะต่างๆ ของต้นนางแย้ม พบว่าการไว้จำนวนหน่อไม่มีผลต่อความสูงทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก แต่มีผลต่อจำนวนช่อดอก โดยการไว้ 8 หน่อ ให้จำนวนช่อดอกมากกว่าการไว้ 5 หน่อ ส่วนการตัดยอดพบว่าทำให้ทรงพุ่มมีขนาดเล็กลง มีจำนวนช่อดอกมากขึ้นแต่ช่อดอกมีขนาดเล็กลง อย่างไรก็ตามไม่พบอิทธิพลร่วมของการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอด

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Montree Thanasombat 2013: Cutting, Annual Growth and Shrub Management of *Clerodendrum chinense* (Osbeck) Mabb. Master of Science (Agriculture),
Major Field: Horticulture, Department of Horticulture. Thesis Advisor:
Assistant Professor Sermsiri Chanprame, Ph.D. 62 pages.

Honolulu rose (*Clerodendrum chinense* (Osbeck) Mabb.) is an all year flowering shrub with double jasmine-like, sweet fragrance and long blossom life. These characters show potential for a new tropical cut flower. In observe found that has knowledge less about characteristic of growth and flowering. There for, these research studied about propagate by cutting, annual growth and flowering, including pinching and number of suckers affecting to flower quality. First experiment determined the effect of terminal part with NAA at the concentration 10,000 to 20,000 mg/l. The result indicated that when NAA concentration was increase, root fresh weight and number of roots also increase but at 10,000 mg/l concentration, roots were thick, big size and had more lateral roots, which useful for transplant. So, terminal part of shoot treated with 10,000 mg/l NAA is recommended for commercial propagation of Honolulu rose. Second experiment, the annual growth and flowering of Honolulu rose was studied. The results found that after transplant 7 month had a vegetative growth and had two times of highest flowering, after transplant 6 and 9 month. After 3 month of vegetative growth, found flower bud and development to harvest in month 4th. And found 30 inflorescences per stem per year and had 26.4 floret per inflorescence. As diameter of inflorescence and floret had 8.3 and 2.4 centimeter respectively. In observe found that Honolulu rose which grow in nature had short diameter of inflorescence and small size of floret when age increase. Thus, third experiment was studied in number of suckers and pinching methods that effecting to several characters. The result indicated that the number of suckers were not significant to plant height, diameter of stem, number of leaves and diameter of inflorescence. But it had effect to number of inflorescence, by 8 suckers had number of inflorescence more than 5 suckers. Otherwise, shoot pinching make small plant height and had increase inflorescences, but had small diameter of inflorescence. However, it had not significant combination between number of suckers and pinching methods.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของคณาจารย์ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้ ได้แก่ ผศ.ดร.เสริมศิริ จันทรเปรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.ดร.กฤษณา กฤษณพุกต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ สั่งสอน อบรมและคำแนะนำต่างๆ ตั้งแต่เริ่มวางแผนการทดลองจนจบจนระยะเวลาในการตรวจทาน แก้ไขสำนวนและข้อผิดพลาดในการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มาโดยตลอด และขอขอบพระคุณ อ.ศุภธิดา อับดุลลาภาชิม ประธานการสอบ และ ผศ.ดร.พงษ์นาด นาวารานันต์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาใช้เวลาตรวจทาน แก้ไข แนะนำและปรับปรุงข้อผิดพลาดส่วนต่างๆ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่าน เพื่อนพ้องน้องพี่ทุกคนที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้แก่ข้าพเจ้าเสมอมา ซึ่งมีอาจกล่าวนามได้หมด แต่ข้าพเจ้าจะยังคงระลึกถึงทุกท่านไม่เสื่อมคลาย

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่ให้โอกาสทางการศึกษาแก่ข้าพเจ้า หยาดเหงื่อและแรงกายของท่านข้าพเจ้าไม่มีวันลืม และยังเป็นกำลังใจอันสำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้าฝ่าฟันอุปสรรคทั้งหลายจนสำเร็จการศึกษา รวมทั้งขอขอบคุณพี่สาว น้องชายและญาติทุกคนที่คอยให้กำลังใจตลอดเวลา

ประโยชน์ได้อันพึงเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านและครูอาจารย์ของข้าพเจ้าตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน

มนตรี ชนสมบัติ
พฤษภาคม 2556

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลและวิจารณ์	24
ผล	24
วิจารณ์	47
สรุปและข้อเสนอแนะ	51
สรุป	51
ข้อเสนอแนะ	52
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	53
ภาคผนวก	58
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	62

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	น้ำหนักสดของรากเฉลี่ยและจำนวนรากเฉลี่ยของกิ่งชานางแฉิมที่จุ่มในสาร NAA ความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปปักชำในถุงพลาสติกสีดำ โดยใช้ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำ วางในกระบะพ่นหมอกและพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำเป็นเวลา 30 วัน	25
2	ผลของการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอดของนางแฉิมต่อลักษณะต่างๆ ของต้นนางแฉิมในรอบของการศึกษา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนเมษายน 2554	45

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ส่วนของปลายกิ่งนางแย้มที่ริดใบล่างออกเหลือ 1/3 ของกิ่งและตัดปลายใบออกครึ่งหนึ่งทุกใบเพื่อลดการคายน้ำ (ก) หลังจุ่มปลายกิ่งนางแย้มในสารละลาย NAA ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำกิ่งนางแย้มปักชำในถุงดำขนาด 3x11 นิ้ว โดยใช้ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำ (ข) นำกิ่งตัดชำนางแย้มไปไว้ในกระบะพ่นหมอกที่พ่นน้ำเป็นละอองฝอยโดยพ่นน้ำนาน 4 วินาที ทุกๆ 3 นาที ตั้งแต่เวลา 8.00 -17.00 น. วางอยู่ภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ร้อยละ 50 (ค)	17
2	กิ่งตัดชำนางแย้มที่ปลูกลงในรองซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ลึก 40 เซนติเมตร และเจาะรูระบายน้ำ ภายใต้โรงเรือนที่มีการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำ	20
3	แสดงกิ่งหลักและกิ่งข้างที่ได้ทำเครื่องหมายไว้ (⊕) เพื่อศึกษาจำนวนยอดใหม่และจำนวนใบ ส่วนกิ่งที่เหลือ (⊖) ยังคงให้เจริญเติบโตอยู่กับต้น	20
4	แผนภาพแสดงการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอด โดยจำนวนหน่อใหม่ที่ไว้คือจำนวน 5 และ 8 หน่อ ส่วนการตัดยอดจะเริ่มตัดเมื่อหน่อเจริญเติบโตจนมีจำนวนใบ 5 คู่ใบ	23
5	ผลของสาร NAA ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ ต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำนางแย้มที่ตัดชำในกระบะพ่นหมอกเป็นระยะเวลา 30 วัน โดย (ก) ลักษณะของกิ่งตัดชำที่จุ่มสาร NAA ความเข้มข้นระดับต่างๆ (ข) ลักษณะของรากนางแย้ม และ (ค) ภาพขยายให้เห็นรากแขนงของกิ่งตัดชำที่ให้ NAA 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร	26
6	ความสูงทรงพุ่มของนางแย้มหลังย้ายปลูกลงในรองซีเมนต์ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี	29
7	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของนางแย้มหลังย้ายปลูกลงในรองซีเมนต์ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี	29
8	จำนวนใบสะสมของกิ่งที่บันทึกข้อมูลตามภาพที่ 3 ของนางแย้มหลังย้ายปลูกลงในรองซีเมนต์ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี	30

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
9	จำนวนยอดที่เกิดใหม่และจำนวนยอดสะสมของนางแย้มที่เกิดจากกิ่งหลักที่ทำเครื่องหมายไว้ตามภาพที่ 3 หลังย้ายปลูกลงในรองซีเมนต์ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรายแสงสีด้าที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี	31
10	จำนวนหน่อที่เกิดใหม่และจำนวนหน่อสะสมของนางแย้มหลังย้ายปลูกลงในรองซีเมนต์ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรายแสงสีด้าที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี	32
11	ระยะการพัฒนาของดอกนางแย้มตั้งแต่เริ่มสังเกตเห็นช่อดอก (สัปดาห์ที่ 0) จนถึงระยะดอกย่อยบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 3 และถึงระยะดอกบานเต็มที่ในสัปดาห์ที่ 4	34
12	ลักษณะดอกย่อยของนางแย้ม (ก) และลักษณะช่อดอกแบบกระจุกแน่น (corymbose cymes) ของนางแย้ม (ข, ค และ ง) floral diagram และสูตรโครงสร้างดอก (จ) (ที่มา: Baumgardt, 1996; จิตราภรณ์, 2548)	35
13	จำนวนช่อดอกในแต่ละเดือนและจำนวนช่อดอกสะสมต่อต้นของนางแย้มหลังย้ายกิ่งชำลงปลูกในรองซีเมนต์ภายใต้ตาข่ายพรายแสงสีด้าที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี	37
14	จำนวนช่อดอกนางแย้มที่มีจำนวนดอกย่อยต่อช่อแตกต่างกันในช่วง 4-84 ดอก	38
15	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและจำนวนดอกย่อยเฉลี่ยต่อช่อในแต่ละเดือนหลังย้ายกิ่งชำลงปลูกในรองซีเมนต์ภายใต้ตาข่ายพรายแสงสีด้าที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์	38
16	การเจริญเติบโตของยอดและหน่อสะสมในแต่ละเดือนหลังย้ายกิ่งชำนางแย้มลงปลูกในรองซีเมนต์ ซึ่งนางแย้มเริ่มให้ดอกหลังจากมีการเจริญเติบโตทางลำต้นแล้วประมาณ 4 เดือน และมีช่วงที่ออกดอกมาก 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเมื่ออายุหลังปลูกประมาณ 4 เดือน ราวเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม และเมื่ออายุหลังปลูกประมาณ 8 เดือน ในช่วงเดือนพฤษภาคม - กรกฎาคม (ก) จำนวนยอดและหน่อที่เกิดใหม่ในแต่ละเดือนแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของระยะการเจริญเติบโต (vegetative growth) และระยะที่พืชออกดอก (reproductive growth) (ข)	40

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	แผนภาพการเจริญเติบโตในรอบปีและการออกดอกของนางแย้ม ศึกษาตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553	41
18	แผนภาพการจัดการจัดการทรงพุ่มด้วยวิธีการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอดทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนเมษายน 2554	46
ภาพผนวกที่		
1	สภาพภูมิอากาศในรอบปี (กันยายน 2552 – กันยายน 2553) ของสถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐมภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	59
2	สภาพภูมิอากาศระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนเมษายน 2554 ของสถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐมภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	60
3	รูปวิธานในการจำแนกพันธุ์ของพืชในสกุล <i>Clerodendrum</i> ซึ่งนางแย้มจัดอยู่ ณ <i>C. chinense</i> var. <i>chinense</i> (ที่มา: Leeratiwong <i>et al.</i> , 2011)	61

การตัดชำ การเจริญเติบโตในรอบปี และ การจัดการทรงพุ่มของนางแย้ม

Cutting, Annual Growth and Shrub Management of
Clerodendrum chinense (Osbeck) Mabb.

คำนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกไม้ดอกไม้ประดับอันดับหนึ่งของเอเชีย มีมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก สร้างรายได้ให้ประเทศนับพันล้านบาทต่อปี ซึ่งไม้ตัดดอกเศรษฐกิจของไทยมีหลายชนิด อาทิเช่น กุหลาบ กล้วยไม้ กุหลาบ และเบญจมาศ เป็นต้น ส่งออกไปยังประเทศในทวีปยุโรป อเมริกา และประเทศในแถบเอเชีย เช่น ประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) คุณสมบัติของไม้ตัดดอกที่เป็นที่ต้องการของตลาดคือ มีความสวยงาม คงทนและเป็นที่ยอมรับของตลาด ในประเทศไทยมีไม้ดอกที่มีคุณสมบัติตรงตามที่ตลาดต้องการอยู่หลายชนิด น่าจะสามารถใช้เป็นไม้ตัดดอกเศรษฐกิจชนิดใหม่ได้ แต่ยังไม่ได้รับความสนใจ เนื่องจากยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย อีกทั้งยังไม่สามารถปลูกเพื่อผลิตดอกเชิงการค้าได้ เนื่องจากยังขาดข้อมูลในการผลิตเชิงการค้า ดังนั้นการศึกษาวิธีการปลูกไม้ตัดดอกจึงมีความสำคัญเพื่อใช้ในการวางแผนการปลูกที่ดีและเหมาะสมเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพของดอกที่ดี ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานแก่เกษตรกรและเป็นแรงผลักดันในการเปิดตลาดไม้ตัดดอกชนิดใหม่ต่อไป

นางแย้มเป็น ไม้ดอกชนิดหนึ่งที่มีความสวยงามอีกทั้งมีกลิ่นหอม สามารถเจริญเติบโตตามธรรมชาติได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ดอกมีลักษณะคล้ายมะลิซ้อนที่ช่ออัดแน่นเป็นกระจุกบริเวณปลายยอด อีกทั้งยังมีสรรพคุณทางยา โดยรากสามารถใช้แก้ปวดข้อ แก้เหน็บชา แก้ริดสีดวง แก้หลอดลมอักเสบและบำรุงประสาท ใบของนางแย้มสามารถใช้แก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน (กัญญา และ เพ็ญญา, 2542) ด้วยคุณลักษณะของดอกที่สวยงาม มีกลิ่นหอม ก้านดอกใหญ่แข็งแรงและสามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปีดังกล่าว จัดเป็นลักษณะที่น่าจะตรงกับความต้องการของตลาด นางแย้มจึงน่าจะมีศักยภาพที่จะนำมาเป็นไม้ตัดดอกเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง แต่จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนางแย้มมากนัก ทั้งการขยายพันธุ์ ฤดูกาลที่เหมาะสมแก่การออกดอก และยังไม่มียุทธศาสตร์การปลูกเชิงการค้าที่สามารถควบคุมทั้งปริมาณและคุณภาพของดอกได้ ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้จึงได้ศึกษาการเจริญเติบโตของนางแย้มในรอบปี ลักษณะการออกดอก การขยายพันธุ์ที่เหมาะสมรวมไปถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอก เช่น

ภูมิอากาศ เป็นต้น รวมไปถึงการศึกษาการจัดการทรงพุ่มที่มีผลต่อการออกดอก โดยข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการแนะนำเกษตรกรในการเพาะปลูกนางแย้มเพื่อการค้า ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาเป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทยได้ในอนาคต



วัตถุประสงค์

1. ศึกษาวิธีการขยายพันธุ์นางแย้มด้วยวิธีการตัดชำร่วมกับการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการขยายพันธุ์เชิงการค้า
2. ศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกของนางแย้มในรอบปีเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเทคนิคการผลิตนางแย้มเป็นไม้ตัดดอก
3. ศึกษาวิธีการจัดการทรงพุ่มโดยการไว้หน่อและการตัดยอด

การตรวจเอกสาร

ข้อมูลทั่วไปของนางแย้ม

นางแย้ม (*Clerodendrum chinense* (Osbeck) Mabb.) มีชื่อวิทยาศาสตร์พ้องอื่นๆ อีก เช่น *Clerodendrum fragrans* (Hort. Ex Vent.) Willd. และ *Clerodendrum philippinum* Schauer เดิมอยู่ในวงศ์ Verbenaceae แต่ปัจจุบันถูกจัดอยู่ในวงศ์ Lamiaceae (Labiatae) มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษ คือ glory bower, glory tree, stickbush, Honolulu rose, fragrant clerodendrum และมีชื่อตามภาษาท้องถิ่นในประเทศไทยว่ากระอุมเปอ (กระเหรียง - กาญจนบุรี) ป้างชะมัด ป้างซ้อ (เหนือ) ป้างสมุทร (เชียงใหม่) ส่วนใหญ่ (นครราชสีมา) (ยุทธนา, 2536; ปิยะ, 2550) มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีนตอนใต้และเวียดนามตอนเหนือ พบว่ามีการกระจายพันธุ์ในทวีปเอเชียเขตร้อน สาธารณรัฐประชาชนจีน เกาะสุมาตรา เกาะชวา อินเดีย มาเลเซีย และสำหรับในประเทศไทยมีรายงานว่าพบได้ทั่วทุกภูมิภาค (กรมวิชาการเกษตร, 2540; Leeratiwong *et al.*, 2011)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

นางแย้มเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 1-2 เมตร ลำต้นมักแตกขึ้นมาจากรากที่อยู่ใต้ดิน กิ่งก้านมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมซึ่งเป็นลักษณะประจำวงศ์ของพืชวงศ์นี้ นอกจากนี้กิ่งก้านยังมีขน (pubescent) สั้นนุ่มปกคลุมตามลำต้นและก้านใบ ใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) มีการเรียงใบแบบตรงข้ามสลับตั้งฉาก (decussate) กว้าง 8-10 เซนติเมตร ยาว 10-16 เซนติเมตร ก้านใบยาว 7-10 เซนติเมตร มีเส้นใบร่างแหแบบขนนก (pinnately netted veined) ใบเป็นรูปหัวใจ (cordate) ปลายใบแหลม (acute) โคนรูปหัวใจ (cordate) ขอบใบหยักมน (crenate) ใบค่อนข้างอ่อนนุ่มแต่มีขน ช่อดอกสีม่วงอ่อนถึงสีขาว ออกเป็นช่อแน่นที่ปลายกิ่งแบบช่อกระจุก (corymbose cymes) ลักษณะดอกคล้ายดอกมะลิช่อนสีขาว มีเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก 6-12 เซนติเมตร ดอกย่อยมีกลีบเลี้ยงสีม่วงแดงเป็นหลอดสั้น ปลายแยก 5-6 แฉก กลีบดอกมีหลายชั้น โคนกลีบติดกัน ปลายกลีบแผ่ออก แต่ละดอกย่อยเมื่อบานมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 เซนติเมตร ดอกย่อยบานไม่พร้อมกันโดยจะบานจากด้านนอกเข้าสู่ด้านใน แต่ละช่อบานนานหลายวัน มีกลิ่นหอมแรงตลอดวัน และออกดอกตลอดปี (วิชัย, 2527; กรมวิชาการเกษตร, 2540; จิตราภรณ์, 2548; ปิยะ, 2550) นางแย้มมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียไม่สมบูรณ์จึงทำให้ไม่ติดเมล็ด (มูลนิธิสวนหลวง ร.9, 2542; Wagner *et al.*, 1999) การขยายพันธุ์ทำได้โดยการปักชำกิ่ง ตอนกิ่งและแยกหน่อที่เจริญจากตาบริเวณรากที่อยู่ใต้ดิน หรือ primary root sucker (Csurhes and Edwards, 1998) สามารถ

ปลูกได้ทั้งในกระถางหรือปลูกลงแปลง นิยมปลูกประดับกันมากในงานจัดสวน ชอบดินค่อนข้างชื้นและอยู่ได้ในที่ร่มรำไร ถ้ามีการตัดแต่งกิ่งให้แตกยอดใหม่จะมีดอกที่ขนาดใหญ่ขึ้น (ปิยะ, 2550) การปลูกให้ได้ผลดีควรปลูกในที่ที่มีแสงรำไรและดินมีความชื้นสม่ำเสมอและมีปุ๋ยธรรมชาติสะสมอยู่มาก (วิชัย, 2527)

การนำไปใช้ประโยชน์

นอกจากใช้ปลูกเป็นไม้ประดับแล้วนางแย้มยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพร โดยตำราแพทย์แผนไทยระบุว่ารากมีสรรพคุณแก้ปวดข้อ แก้เหน็บชา แก้ริดสีดวง แก้ปัสสาวะขุ่น แก้หลอดลมอักเสบ บำรุงประสาท แก้ไตพิการ โรคลำไส้อักเสบ ใบมีสรรพคุณแก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน (กัญจนา และเพ็ญญา, 2542) ในงานทางด้านเภสัชวิทยาพบสารสกัดจากต้นนางแย้ม คือ tannin, phenol, saponin, flavonoid glycoside (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2556)

การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำ

การขยายพันธุ์นางแย้มทำได้โดยการตอนกิ่ง การแยกหน่อที่เกิดจากตาบริเวณราก (primary root suckers) และตัดชำกิ่ง (Csurhes and Edwards, 1998; ปิยะ, 2550) ซึ่งเป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่นิยมในการขยายพันธุ์เพื่อการค้า ส่วนการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดมักจะไม่ประสบความสำเร็จ เพราะนางแย้มมักไม่ติดเมล็ด

การขยายพันธุ์พืชมี 2 ประเภท คือ การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ เช่น การใช้เมล็ด และการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น การปักชำ โดยใช้กิ่ง ใบ หรือราก และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ซึ่งการตัดชำกิ่ง (stem cutting) เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่ให้ต้นใหม่เป็นจำนวนมากจากต้นแม่เพียงไม่กี่ต้น โดยใช้พื้นที่น้อย ลงทุนต่ำ ทำได้ง่ายกว่าวิธีขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศวิธีอื่นๆ และถ้าใช้ขนาดของกิ่งชำใกล้เคียงกันจะได้ต้นใหม่ที่มีความสม่ำเสมอค่อนข้างมาก โดยการเกิดรากในกิ่งปักชำมีกระบวนการตามขั้นตอน (นันทิยา, 2538) ดังนี้

1. มีการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มเซลล์ที่มีอายุมาก (mature cell) มาเป็นกลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญ (meristematic cell) ที่จะให้กำเนิดราก (root initials)

2. กลุ่มเซลล์ที่ให้กำเนิดรากเจริญเป็นกลุ่มเซลล์ที่เห็นชัดว่าเริ่มเป็นรากพีช (root primordia)

3. รากใหม่มีการเจริญเติบโต และปรากฏออกมาจากเนื้อเยื่อบริเวณโคนกิ่งชำ และมีท่อน้ำท่ออาหารต่อกับท่อน้ำท่ออาหารของกิ่งชำด้วย (นันทิยา, 2538)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดรากในกิ่งปักชำ

การปักชำจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

ต้นแม่พันธุ์ที่นำมาขยายควรเป็นต้นที่เจริญเติบโตดี สมบูรณ์ ปราศจากโรคและแมลง อยู่ในระยะเจริญเติบโตไม่มีดอก เพราะกิ่งที่มีดอกจะมีความสมบูรณ์น้อย ถ้าจำเป็นต้องใช้กิ่งที่มีดอก จะต้องเด็ดดอกทิ้งก่อนที่จะปักชำ ส่วนวัสดุปักชำที่ดีควรโปร่งเพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศ และระบายน้ำได้ดี ปราศจากเชื้อราและแบคทีเรีย นอกจากนี้การกรีดโคนกิ่งจะนิยมกรีดตามความยาวของโคนกิ่ง ลึกจากเปลือกถึงเนื้อไม้ 2-3 รอย ยาวประมาณ 1 นิ้ว รอยกรีดจะช่วยให้ออกซิเจนหรือน้ำเพิ่มขึ้น ประกอบกับการเกิดแคลลัสและการเกิดรากมักจะเกิดตามรอยแผล อันเป็นผลมาจากเซลล์ที่ถูกทำให้เป็นแผลหรือเซลล์ที่อยู่ใกล้กับแผลถูกกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุดกำเนิดรากขึ้น (Hartmann *et al.*, 2002) ดังนั้นกิ่งที่ทำให้เป็นแผลจะมีโอกาสออกรากและออกรากได้มากกว่ากิ่งที่ไม่ทำให้เป็นแผล

ในกิ่งหรือรากพีชจะมีขั้ว (polarity) หรือหัวท้าย (Hartmann *et al.*, 2002) การออกรากของกิ่งจะเกิดทางโคนกิ่ง (proximal end) และเกิดยอดใหม่ทางปลายกิ่ง (distal end) ดังนั้นการปักชำจะต้องเอาทางด้านที่จะเกิดรากลงปักชำ ถ้าสลับหัวท้ายแล้วจะทำให้การเจริญเติบโตของต้นผิดปกติและตายในภายหลัง เนื่องจากเกิดการขนส่งน้ำและอาหารผิดไปจากธรรมชาติของพีช ปัจจุบันการขยายพันธุ์พีชด้วยวิธีการปักชำนิยมใช้ฮอร์โมนเร่งรากประเภทออกซิน (auxin) เพราะทำให้เปอร์เซ็นต์การออกรากสูงขึ้น (พงศ์การ, 2552; เกษม, 2552) จำนวนราก ความยาวรากตลอดจนคุณภาพรากดีขึ้น (นงคราญ, 2532; อุมาวดี, 2543) โดยเฉพาะพีชที่ออกรากยาก (เกษม, 2541; ชีรพงศ์, 2538) ออกซินที่นิยมใช้ได้แก่ เอ็นเอเอ (NAA : α -naphthalene acetic acid) และไอบีเอ (IBA : 4-(indole-3-yl) butyric acid) ส่วนการเลือกใช้ความเข้มข้นของสารขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อไม้ ชนิดพีชและความสามารถในการออกราก (พีรเดช, 2537) สภาพแวดล้อมก็มีผลต่อการปักชำ โดยควรตัดกิ่งมาชำทันที เนื่องจากกิ่งปักชำ

ถูกตัดออกจากต้นแม่ไม่สามารถได้รับน้ำเพิ่ม แต่จะมีการคายน้ำตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การปักชำกิ่งอ่อนและกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ ซึ่งเป็นการปักชำแบบไวไบทำให้เกิดการคายน้ำมาก ในพืชที่ออกรากช้าต้องหาวิธีการที่จะทำให้กิ่งเสียน้ำน้อยที่สุด อาจทำโดยการรดน้ำกิ่งปักชำบ่อยๆ หรือมีการพรางแสงและกันลมไม่ให้ผ่านมากนักหรือลดการคายน้ำโดยปักชำในกระบะพ่นหมอก ซึ่งการปักชำที่ดีควรจะมีรากก่อนเกิดยอด ทำได้โดยการทำให้อุณหภูมิของวัสดุปักชำสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศ หรือลดอุณหภูมิของอากาศให้ต่ำลง อุณหภูมิของวัสดุปักชำที่เหมาะสมคือ 25-32 องศาเซลเซียส (จิรา, 2551)

กิ่งปักชำยังต้องการแสงปริมาณไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของกิ่ง เช่น ปักชำกิ่งแก่ต้องการแสงแดดรำไรเพื่อช่วยสังเคราะห์แสงเพียงเล็กน้อย เนื่องจากกิ่งแก่จะใช้อาหารที่สะสมไว้ในกิ่ง และถ้าให้แสงมากกิ่งจะมีโอกาสแห้งตาย ส่วนการปักชำกิ่งอ่อนหรือกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ต้องการแสงมากเพื่อสังเคราะห์แสงสร้างอาหารไปเลี้ยงกิ่งสำหรับการสร้างรากและยอด นอกจากนี้การปักชำ พืชแต่ละชนิดอาจเหมาะกับบางฤดูกาลเท่านั้น ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับสภาพทางสรีระของพืชมากกว่าการกำหนดเวลาที่แน่นอน

ส่วนเรื่องของเวลาหรือฤดูกาลในการปักชำนั้นมีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการเกิดราก ซึ่งจากงานวิจัยของสังคม (2526) ได้ศึกษาการเกิดรากของกิ่งปักชำกิมิพันธุ์รูโน พบว่า กิ่งปักชำกิมิเกิดรากได้ดีในระหว่างฤดูฝนมากกว่าในฤดูหนาวและฤดูร้อน อาจเป็นเพราะในฤดูฝนกิจกรรมต่างๆ เช่น การสังเคราะห์สารและการเคลื่อนย้ายของสารไปยังส่วนต่างๆ ของต้น เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในฤดูอื่นๆ

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกับการปักชำ

ในการตัดชำกิ่งมักใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อช่วยให้กิ่งชำออกรากดีขึ้น สารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีบทบาทในการออกรากของพืชมีหลายชนิด เช่น สารในกลุ่มออกซิน ไชโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน แต่ออกซินมีบทบาทสำคัญที่สุดในการออกรากของกิ่งตัดชำ (นันทิยา, 2538) สารในกลุ่มออกซินจัดเป็นสารอินทรีย์ ซึ่งชนิดที่เป็นสารจากธรรมชาติและเป็นชนิดแรกที่มีการค้นพบ คือ indole-3 acetic acid (IAA) คุณสมบัติเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต ส่วนสารสังเคราะห์ในกลุ่มออกซินที่นิยมใช้กันทั่วไป คือ α -naphthalene acetic acid (NAA) และ 4-(indole-3-yl) butyric acid (IBA) สำหรับ IBA และ NAA แม้จะไม่ใช้สารที่พืชสร้างขึ้น

เองตามธรรมชาติ แต่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้พืชออกรากได้ดีกว่า IAA ที่พืชสร้างขึ้นเอง (นันทิยา, 2538; สนั่น, 2523)

NAA มีสูตรโมเลกุล คือ $C_{12}H_{10}O_2$ มวลโมเลกุล 186.20 กรัม/โมล สารบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นผงสีขาว ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ แต่ละลายได้น้อยมากในน้ำ เป็นสารที่มีฤทธิ์ของออกซินค่อนข้างสูง เกิดความเป็นพิษง่าย ถ้าใช้ในอัตราที่สูงเกินไปอาจเป็นผลเสียต่อการออกรากได้ จึงมีช่วงความเข้มข้นที่ใช้กับพืชได้อย่างปลอดภัยค่อนข้างแคบ มีการเคลื่อนย้ายในพืชเร็วพอสมควร แต่สลายตัวได้ช้า ข้อดีคือเป็นออกซินที่มีราคาไม่แพงนัก ในประเทศไทยมีการนำมาใช้ทางการเกษตร เช่น ใช้เร่งรากกิ่งตอนหรือตัดชำ ใช้ป้องกันการร่วงและเพิ่มการติดผล ช่วยในการเปลี่ยนเพศดอก ใช้เร่งการออกดอก เป็นสารที่มีพิษต่อคนและสัตว์ในระดับปานกลาง (พีรเดช, 2537)

IBA มีสูตรโครงสร้าง คือ $C_{12}H_{13}NO_2$ มวลโมเลกุล 203.34 กรัม/โมล เมื่อเป็นสารบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์แต่ไม่ละลายน้ำ เมื่อ IBA อยู่ในรูปสารละลายจะมีการสลายตัวได้เร็วพอสมควร เป็นสารที่มีฤทธิ์ของออกซินค่อนข้างต่ำ เคลื่อนย้ายได้ช้ามาก และเกิดความเป็นพิษน้อยกว่า NAA ช่วงความปลอดภัยต่อพืชจึงกว้าง IBA เป็นสารที่มีพิษต่อคนและสัตว์ในระดับปานกลาง (พีรเดช, 2537) ซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สาร NAA และ IBA ในการปักชำพืชชนิดต่างๆ ดังนี้

นงคราญ (2532) ศึกษาผลของ IBA ในการปักชำยอดเบญจมาศ 5 พันธุ์ โดยใช้ความเข้มข้น 0 1,000 3,000 และ 8,000 ppm พบว่า IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การออกรากสูงที่สุด คือ 99.6 เปอร์เซ็นต์ จำนวนรากเฉลี่ย 73.6 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 1.6 เซนติเมตร

ธีรพงศ์ (2538) ศึกษาผลของสารในกลุ่มออกซิน ชนิดของกิ่งและเวลาในการตัดชำต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำจำปี (*Michelia alba*) พบว่ากิ่งที่มีใบติดมีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากมากกว่ากิ่งที่ไม่มีใบติด และการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์การเกิดรากและความยาวรากได้ดีกว่าการไม่ใช้สาร โดยการใช้ NAA ความเข้มข้น 10,000 ppm ร่วมกับ Seradix เบอร์ 3 (IBA 8,000 ppm) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากเฉลี่ยสูงสุด

เกษม (2541) ทำการศึกษาผลของสารในกลุ่มออกซินต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำจำปี โดยใช้ออกซิน 2 ชนิด คือ IBA และ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 5,000 และ 10,000 ppm โดยนำกิ่งยอดซึ่งมีลักษณะกิ่งแก่กิ่งอ่อน มีใบติด 3-4 ใบ มาตัดชำ พบว่าการใช้สารทั้งสองชนิด ทำให้กิ่งตัดชำมีเปอร์เซ็นต์การเกิดราก จำนวนรากต่อกิ่ง และความยาวรากรวมต่อกิ่ง สูงกว่ากิ่งที่ไม่ได้ใช้สาร โดย NAA มีแนวโน้มให้ผลดีกว่า IBA ที่ระดับความเข้มข้นที่เท่ากัน

อุมาวดี (2543) ศึกษาผลของสาร IBA ความเข้มข้น 0 1,000 2,000 3,000 และ 4,000 ppm ที่มีต่อการออกรากของกิ่งปักชำพลัมญี่ปุ่น โดยทดลองปักชำ 3 ช่วงเวลา คือ ในเดือน มกราคม มีนาคม และพฤษภาคม พบว่าการใช้สาร IBA สามารถเพิ่มการออกรากของกิ่งปักชำพลัม โดยการให้สาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm ทำให้กิ่งปักชำพลัมออกรากได้ดีที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์กิ่งรอดตายสูงที่สุด และการปักชำในเดือนพฤษภาคมได้กิ่งที่มีคะแนนรากและจำนวนรากดีกว่าการปักชำในเดือนอื่น ๆ ในทุกความเข้มข้นของสาร IBA

เจษฎา (2552) ศึกษาผลของส่วนต่างๆ ของกิ่งและสาร α -naphthalene acetic acid (NAA) ต่อการออกรากกิ่งตัดชำนางแย้ม พบว่าการใช้ส่วนปลายกิ่งร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10,000 ppm ให้น้ำหนักสดรากเฉลี่ยสูงที่สุด

พงศ์การ (2552) ศึกษาผลของ 4(indole-3-yl)butyric acid (IBA) และส่วนของกิ่งต่อการออกรากของกิ่งปักชำนางแย้ม พบว่าการใช้ส่วนปลายกิ่งร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm ให้น้ำหนักสดรากเฉลี่ยสูงที่สุด

Fascella *et al.* (2008) ศึกษาการใช้ NAA ความเข้มข้น 4,000 ppm กับ *Euphorbia milii* x *lophogona* พบว่าสามารถชักนำให้กิ่งปักชำออกรากและให้จำนวนรากเฉลี่ยต่อกิ่งดีกว่ากิ่งที่ไม่ได้รับสาร

การเจริญเติบโตของพืช

การเปลี่ยนจากระยะเยาว์วัยหรือระยะพัฒนาการทางลำต้น (Juvenile phase or basic vegetative period) ไปเป็นระยะการพัฒนาการทางสืบพันธุ์ (Development of reproductive period) ของพืชแต่ละชนิดใช้เวลาไม่เท่ากัน ดังนี้

พืชปีเดียว (Annual plant) เป็นพืชที่มีการดำรงชีวิตนับตั้งแต่งอกจากเมล็ดจนเจริญเป็นต้นที่ออกดอกติดผลและมีเมล็ดเกิดขึ้นภายในระยะเวลา 1 ปี

พืชสองปี (Biannual plant) เป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านใบในฤดูปลูกแรกหรือปีแรก พอเข้าสู่ฤดูถัดมาหรือปีถัดมา จึงมีการออกดอกเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์

พืชหลายปี (Perennial plant) เป็นพืชที่มีอายุยืน (Taiz and Zeiger, 2010)

การเกิดดอกของพืชต้องอาศัยกระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาที่สลับซับซ้อน โดยมีปัจจัยทั้งทางด้านสภาพแวดล้อมภายนอก ตลอดจนเกิดจากอิทธิพลภายในต้นพืชเองเข้ามาเกี่ยวข้องในการเปลี่ยนแปลงพืชจากระยะเยาว์วัย (juvenile phase) ไปเป็นระยะเต็มวัย (mature phase) เมื่อถึงแวดล้อมเหมาะสม พืชจะถูกกระตุ้นให้สร้างดอกได้ ซึ่งเป็นระยะเจริญพันธุ์ อย่างไรก็ตามการชักนำในการออกดอกของพืชจะถูกกำหนดโดยพันธุกรรม เช่นเดียวกับกระบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆ ในขณะที่สิ่งแวดล้อมเฉพาะจะส่งผลให้พืชสร้างดอก โดยทั่วไปกระบวนการเกิดและพัฒนาของดอกแบ่งออกเป็นระยะต่างๆ ดังนี้ (สมบุญ, 2548)

1. ระยะการเจริญเต็มวัย (maturation stage) พืชทั่วไปจะออกดอกได้เมื่อมีการเจริญเต็มวัย (mature) นั่นคือ ความพร้อมของอายุนอกเหนือจากอาหารสะสมและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม พืชจึงตอบสนองต่อปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดดอกได้ ระยะที่พืชโตเต็มวัยจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช พันธุ์ ฤดูกาล และสภาพแวดล้อม ในพืชล้มลุก ไม้ดอกหรือพืชผักมีอายุก่อนช่วงออกดอกค่อนข้างคงที่ในระยะเวลาอันสั้น

2. ระยะชักนำ (induction stage) เป็นการเปลี่ยนแปลงขั้นแรกในการเกิดดอก พืชเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นหรือชักนำจากปัจจัยต่างๆ ที่จะทำให้ระยะการเจริญทางกิ่งก้านใบเปลี่ยนเป็นระยะเจริญพันธุ์ เช่น แสง อุณหภูมิ อายุ ความสมบูรณ์ของต้น เป็นระยะที่พืชมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการสังเคราะห์แสงที่ต่างๆ ภายในเซลล์ เพื่อสังเคราะห์ฮอร์โมนที่กระตุ้นการออกดอก และลำเลียงฮอร์โมนนี้ไปยังส่วนเนื้อเยื่อที่ตาหรือยอดเพื่อเปลี่ยนเป็นดอก

3. ระยะเกิดตาดอก (initiation of floral primordia) เป็นระยะที่เริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงของตาที่จะเจริญเป็นดอก (floral primordia) โดยเซลล์เนื้อเยื่อเจริญเริ่มขยายตัว ทำให้มีการพองตัวของตาดอก (floral bud)

4. ระยะการพัฒนารูปของดอก (floral development หรือ organogenesis) ระยะที่มีการเกิดส่วนอื่นๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นดอก โดยตาดอกมีการพัฒนาเปลี่ยนรูปร่าง จากรูปกรวยไปเป็นรูปร่างแบนและสร้างกลีบเลี้ยง (sepal) กลีบดอก (petal) เกสรเพศผู้ (stamen) เกสรเพศเมีย (carpel หรือ pistil) และฐานรองดอก (receptacle) โดยทั่วไปชั้นของกลีบเลี้ยง (calyx) จะเจริญมาก่อนส่วนอื่นตามด้วยชั้นของกลีบดอก (corolla) ชั้นของเกสรเพศผู้ (androecium) และชั้นเกสรเพศเมีย (gynoecium) จากนั้นส่วนประกอบต่างๆ ของดอกจะมีการเจริญและพัฒนาขึ้นมาจนถึงระยะดอกบาน (anthesis) ถือเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาของดอกในพืช

ปัจจัยควบคุมการสร้างดอกในพืช

การสร้างดอกของพืชถูกควบคุมโดยปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยภายในพืชและสภาพแวดล้อมของพืช (สมบุญ, 2548) ได้แก่

1. ปัจจัยภายในพืช

1.1 ชนิดและพันธุ์พืช ถูกกำหนดโดยลักษณะทางพันธุกรรมของพืช แม้ในสภาพแวดล้อมเดียวกันจะมีความสามารถในการสร้างดอกโดยเฉพาะการออกดอกแรกต่างกันไปด้วย พืชล้มลุกจะสร้างดอกได้เร็วกว่าพืชยืนต้น

1.2 อายุของพืช พืชมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่ง ก้าน ใบ จากระยะวัยเยาว์ไปเป็นระยะเต็มวัยถึงช่วงอายุที่เหมาะสมจึงมีการสร้างดอก อายุพืชจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของต้นพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณอาหารในพืชโดยตรง คาร์โบไฮเดรตที่ได้จากการสังเคราะห์แสงและสะสมในพืชมีผลต่อการสร้างดอก โดยการเพิ่มขึ้นของระดับซูโครสในต้นจะชักนำให้เกิดตาดอก (Goldschmidt, 1999) ซึ่งการเกิดตาดอกในพืชมีความสัมพันธ์กับการสะสมคาร์โบไฮเดรตพวกแป้งและน้ำตาล เป็นแหล่งพลังงานของพืช ปริมาณแป้งมีผลต่อการกระตุ้นการเกิดตาดอก สำหรับไนโตรเจนที่มากเกินไปจะส่งเสริมการสร้างกิ่งและใบ ฉะนั้นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรตกับปริมาณไนโตรเจนในพืช (C/N ratio) จึงมีความสำคัญกับการสร้างตาดอกมาก ในเนื้อเยื่อพืชที่มีค่า C/N ratio สูง จะส่งเสริมการสร้างดอก ส่วนเนื้อเยื่อพืชที่มีค่า C/N ratio ต่ำ จะส่งเสริมการสร้างใบและกิ่งก้าน การบังคับการสร้างตาดอกในพืชสามารถทำได้โดยลดปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อลดการเจริญทางด้านกรสร้างใบและกิ่ง (รวี, 2540)

1.3 ปริมาณสารฮอร์โมนในพืช สารฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกของพืช เพราะปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะมีผลต่อระดับฮอร์โมนและการสร้างฮอร์โมนในพืช ในไม้ยืนต้นส่วนใหญ่พบว่า จิบเบอเรลลินเป็นสารที่ส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งใบเพิ่มขึ้น ฉะนั้นจิบเบอเรลลินเป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับระยะวัยเยาว์ของพืช จึงมีผลในการชะลอการสร้างดอก วิธีการใดก็ตามที่ลดปริมาณจิบเบอเรลลินภายในพืช ซึ่งทำได้โดยการให้สารชะลอการเจริญเติบโตบางชนิดแก่พืช เพื่อลดการสร้างจิบเบอเรลลิน จะมีผลกระตุ้นการสร้างดอกได้เร็วขึ้น (นพพล, 2537; Opik and Rolfe, 2005)

2. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก

2.1 แสง เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกระบวนการสร้างอาหารของพืช โดยทั่วไปในพืชส่วนใหญ่ต้องการความเข้มของแสงในปริมาณที่สูงในการออกดอกของพืช โดยมีผลต่อการสะสมปริมาณสารอาหารในพืชและกระตุ้นการสร้างตาดอก ช่วงแสงก็มีอิทธิพลต่อการสร้างดอกของพืชหลายชนิด (photoperiodism) พืชแต่ละชนิดต้องการความยาวของช่วงแสงต่างกันไป ทำให้สามารถแบ่งพืชตามการตอบสนองต่อช่วงแสง ซึ่งมีผลในการออกดอกของพืช ดังนี้ (ลิลลี่และคณะ, 2552)

2.1.1 พืชวันสั้น (short-day plant) คือ พืชที่ออกดอกได้เมื่อได้รับช่วงแสงน้อยกว่าช่วงแสงวิกฤต (critical day length) ซึ่งช่วงแสงวิกฤตของประเทศไทยอยู่ที่ประมาณ 12 ชั่วโมง (กรมอุทกศาสตร์, 2556)

2.1.2 พืชวันยาว (long-day plant) คือ พืชที่ออกดอกได้เมื่อได้รับช่วงแสงมากกว่าช่วงแสงวิกฤต

2.1.3 พืชที่ออกดอกได้โดยไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (day-neutral plant) คือ ช่วงแสงไม่มีผลต่อการออกดอกของพืช โดยพืชจะออกดอกได้หลังจากที่มีการพัฒนาทางด้านกิ่งใบไประยะหนึ่ง

2.2 อุณหภูมิมีผลต่อการออกดอกของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชเขตร้อนมักต้องการอุณหภูมิต่ำในการกระตุ้นการสร้างตาดอก หรือการจัดการพักตัวของตาดอกในพืช ส่วนพืชเขตร้อนหลายชนิดต้องการอุณหภูมิต่ำในช่วง 10 - 20 องศาเซลเซียส เพื่อกระตุ้นการสร้างตาดอก

2.3 ปริมาณน้ำในดินมีผลต่อการออกดอกของพืช ในสภาพที่พืชขาดน้ำหรือเกิดความเครียดในพืช จะมีการชักนำให้สร้างตาออก เช่นในส้มโอพบว่าการกักน้ำจะทำให้ส้มโอออกดอกได้ดีขึ้นและสม่ำเสมอ อีกทั้งยังทำให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในต้นสูงขึ้น (ทิวพร, 2554) แต่ในระยะการเจริญของตาออกถ้าพืชขาดน้ำมากเกินไปทำให้ตาออกไม่สามารถเจริญต่อไปได้ กระบวนการสร้างตาออกจะหยุดชะงักอยู่จนกว่าจะได้รับน้ำ ส่วนการรดน้ำให้แก่ต้นพืชที่อยู่ในระยะการสร้างตาออกอาจมีผลทำให้การสร้างตาออกช้าลงได้เช่นกัน

2.4 ปริมาณอาหารในพืช การออกดอกของพืชขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรต (C/N ratio) ในต้นพืช (Ryugo, 1988) ถ้าปริมาณไนโตรเจนสูงจะส่งเสริมการสร้างใบและกิ่ง ทำให้การสร้างตาออกของพืชเกิดยากหรือช้า ในขณะที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตหรือสารประกอบคาร์บอนในพืชสูงหรือในสภาพที่พืชได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงจะกระตุ้นการสร้างดอก

การตัดแต่งกิ่ง

การตัดแต่งกิ่งเป็นการปฏิบัติทางพืชสวนที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ช่วยให้พืชทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ไม้ดอก ไม้ประดับ เกิดผลิตผลอย่างสมบูรณ์ (กวิศร์, 2546) มักเริ่มกระทำตั้งแต่ระยะแรกของการปลูก โดยเลือกเอาเฉพาะกิ่งที่มีลักษณะแข็งแรงไว้ เพื่อให้ต้นมีโครงสร้าง รูปร่าง ลักษณะตามที่ต้องการ มีความเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานภายในสวน เช่น มีทรงพุ่มสูงพอเหมาะกับการเขตรมต่างๆ เช่น การตัดหญ้า การฉีดพ่นสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรค แมลงและให้ปุ๋ยทางใบ การเก็บเกี่ยวทำได้สะดวก และยังเป็นผลดีต่อการออกดอกติดผล ช่วยให้ต้นไม่เกิดความสมดุลขึ้นในต้น โดยเฉพาะในกรณีที่ดินมีการเจริญทางใบมาก การตัดแต่งกิ่งบางส่วนออกไปจะช่วยให้เกิดความสมดุลในระดับที่เหมาะสมต่อการออกดอก ทำให้มีการออกดอกกระจายทั่วทั้งต้นอย่างสม่ำเสมอ

การตัดแต่งกิ่งทำให้จำนวนกิ่งลดลง มีผลทำให้ต้นไม่มีทรงพุ่มโปร่ง แสงแดดสามารถส่องลงไปถึงบริเวณโคนต้น ซึ่งเป็นการช่วยป้องกันการระบาดของโรคและแมลงได้ ในบางครั้งพบว่าสามารถฟื้นฟูต้นไม้ที่มีอายุมากหรือในสภาพทรุดโทรมให้กลับสมบูรณ์ขึ้นมาใหม่ได้ โดยการตัดแต่งกิ่งเก่าบางส่วนออกไป (กวิศร์, 2546) ในหลายพบว่ามีความจำเป็นในการตัดแต่งกิ่ง เนื่องจากการทำให้โรคและแมลงที่ระบาดหมดไปหรือลดจำนวนน้อยลง ช่วยให้กิ่งใหม่ที่เป็กิ่งที่ให้ดอก โดยเฉพาะในช่วงแรก ๆ ที่ปลูกจะมีการเจริญเติบโตดี ขนาดของต้นและกิ่งใหญ่

ใบมาก ดอกใหญ่ แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งต้นอาจล้มระเกะระกะ กิ่งเล็กลง ใบน้อยลง และดอกมีขนาดเล็ก และพบว่ากุหลาบจะออกดอกจากยอดจากกิ่งที่ไม่เคยออกดอกมาก่อนเท่านั้น (เกียรติเกษตร, 2534) ในไฮเดรนเยียพบว่ามีความจำเป็นในการตัดแต่งกิ่งเช่นเดียวกัน โดยหลังจากไฮเดรนเยียมีอายุ 1 ปีขึ้นไปจะแตกกิ่งจำนวนมาก ต้องทำการตัดแต่งกิ่งออกคงเหลือไว้ประมาณ 10 - 12 กิ่งต่อกอและควรตัดแต่งกออย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง (จารุพันธ์, 2550) และยังพบอิทธิพลของการตัดยอดต่อคุณภาพและผลผลิตของเบญจมาศและการ์เนชั่น โดยการตัดยอดมีผลทำให้ความสูงทรงพุ่มเตี้ยลงและมีจำนวนดอกมากขึ้น (Habiba *et al.*, 2012; Nan *et al.*, 2011) ดังนั้นการตัดแต่งกิ่งจึงมีส่วนช่วยทำให้เพิ่มจำนวนดอก ขนาดและลักษณะที่ดี ทำให้ทรงพุ่มได้สัดส่วนโปร่ง ไม่เป็นที่สะสมของโรคและแมลง และยังทำให้ปฏิบัติงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ในไม้ผลก็มีความจำเป็นในการตัดแต่งกิ่ง เพราะการตัดแต่งในระยะต่างๆ ของการพัฒนาการของต้นไม้ผลมีจุดมุ่งหมายที่ต่างกัน ไป คือ การตัดแต่งขณะลงปลูกใหม่ๆ เพื่อรักษาสมดุลระหว่างส่วนใต้ดิน (ราก) กับส่วนบนดิน (ต้น) ของไม้ผล หลังจากนั้นจะมีการตัดแต่งกิ่งในระยะหลังปลูกถึงก่อนให้ผล เพื่อให้ต้นไม้ผลมีโครงสร้างต้นที่แข็งแรง มีรูปทรงตามต้องการและเหมาะกับการดูแลรักษา ต้นไม้ผลในระยะที่ให้ผลแล้วก็ต้องมีการตัดแต่งกิ่ง เพื่อรักษาความสูง ความกว้าง รูปทรงต้นและความโปร่งของทรงพุ่ม เพื่อให้แสงผ่านเข้าสู่ส่วนในของทรงพุ่มได้ดี ง่ายต่อการฉีดพ่นสารเคมี การปลิดยอดอ่อนและการเก็บเกี่ยว ทำให้ต้นไม้ผลให้ผลผลิตสูงพอเหมาะและมีคุณภาพดี เพิ่มขนาดผล สีผิว และคุณภาพรสชาติภายในผล ซึ่ง Fritzsche และ Meli (1981) ได้กล่าวถึงการตัดแต่งต้นไม้ผลในช่วงที่ให้ผลแล้วว่าเป็นการตัดแต่งเพื่อรักษา (maintenance) โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) เพื่อให้มีการสร้างตาดอกที่สมบูรณ์ให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี 2) เพื่อให้มีการสร้างกิ่งใบใหม่อย่างเพียงพอ เพื่อสร้างอาหารเลี้ยงต้นและช่วยในการสร้างตาดอกในปีต่อไป 3) เพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างส่วนต่างๆ ของทรงพุ่ม

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของ NAA ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำนางแย้ม

จากการศึกษาของเจษฎา (2552) ซึ่งทดลองตัดชำนางแย้ม โดยใช้ส่วนต่างๆ ของกิ่ง 3 ส่วน คือ ส่วนปลาย กลาง และ โคนกิ่ง ร่วมกับ NAA ในช่วงความเข้มข้น 1,000-10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าการนำส่วนปลายกิ่งของนางแย้มมาใช้ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดี ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการทดลองเพิ่มเติมโดยใช้ส่วนปลายกิ่งร่วมกับ NAA ในความเข้มข้นที่สูงขึ้น เพื่อให้ทราบว่ากิ่งชำสามารถออกรากได้เพิ่มขึ้นหรือไม่ ทำการทดลองโดยเลือกกิ่งนางแย้มที่สมบูรณ์ ไม่โค้งงอ มีขนาดของกิ่งเท่าๆ กัน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วตัดกิ่งนางแย้มเฉพาะส่วนปลายกิ่งด้วยกรรไกร ตัดกิ่งให้มีความยาวท่อนละ 30 เซนติเมตร โดยตัด โคนกิ่งชำให้เฉียงประมาณ 45 องศา ริดใบล่างออกเหลือ 1/3 ของกิ่งและตัดปลายใบออกครึ่งหนึ่งทุกใบเพื่อลดการคายน้ำ (ภาพที่ 1ก) จากนั้นทำบาดแผลที่โคนกิ่งชำโดยใช้มีดกรีดเป็นรอยยาวประมาณ 3 เซนติเมตร จำนวน 3 รอย แล้วจุ่มลงในสารละลาย α -naphthalene acetic acid (NAA) ความเข้มข้น 0 10,000 15,000 และ 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (เตรียมจาก ออกซิน[®]; บริษัท โซตัส อินเตอร์เนชันแนล จำกัด, สารออกฤทธิ์ NAA 4.5% w/v SL) โดยใช้วิธีจุ่มยอก (quick dip method) นาน 5 วินาที ผึ่งลมพอแห้ง แล้วนำไปปักชำในถุงดำขนาด 3x11 นิ้ว ที่บรรจุด้วยถ่านแกลบ (ภาพที่ 1ข) แล้วนำไปวางในกระบะพ่นหมอกที่มีการพรางแสงโดยใช้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ และพ่นน้ำเป็นละอองฝอยโดยพ่นน้ำนาน 4 วินาที ทุก ๆ 3 นาที ตั้งแต่เวลา 8.00-17.00 น. เป็นเวลา 30 วัน (ภาพที่ 1ค)

วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 4 ทริทเมนต์ๆ ละ 10 ซ้ำ (ซ้ำละ 1 กิ่ง) โดยมีทริทเมนต์ต่างๆ ดังนี้

- ทริทเมนต์ที่ 1 control (จุ่มกิ่งในน้ำเปล่า)
- ทริทเมนต์ที่ 2 NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ทริทเมนต์ที่ 3 NAA ความเข้มข้น 15,000 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ทริทเมนต์ที่ 4 NAA ความเข้มข้น 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

การบันทึกข้อมูล

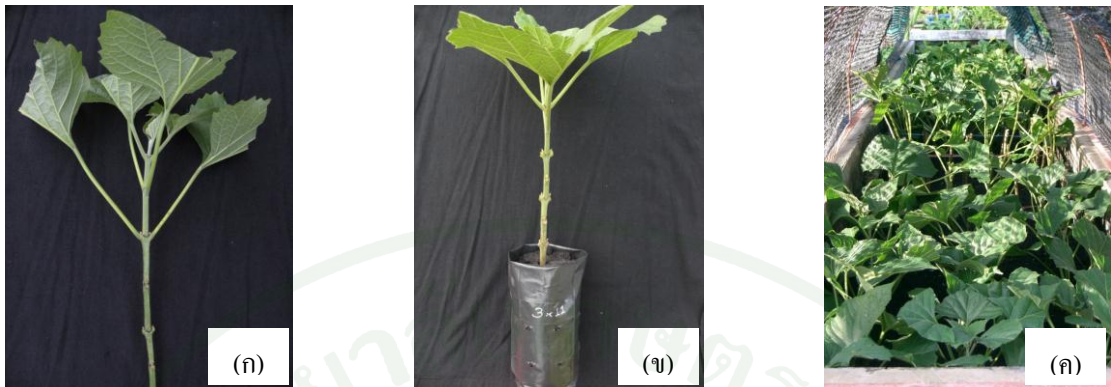
1. จำนวนกิ่งที่ออกราก คิดเป็น % = $\frac{\text{จำนวนกิ่งที่เกิดราก}}{\text{จำนวนกิ่งทั้งหมด}} \times 100$
2. การรอดตายของกิ่ง คิดเป็น % = $\frac{\text{จำนวนกิ่งที่รอดตายหลังนำไปปลูก}}{\text{จำนวนกิ่งทั้งหมด}} \times 100$
3. น้ำหนักสดของรากเฉลี่ย (กรัม) โดยนำรากมาล้างวัสดุปลูกซ้ำออกให้หมด จากนั้น ตัดรากออกจากกิ่ง ชั่งน้ำให้แห้งแล้วชั่งน้ำหนักสดด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 3 ตำแหน่ง
4. จำนวนรากเฉลี่ย หลังจากชั่งน้ำหนักสดรากเสร็จแล้ว นับจำนวนรากทั้งหมดแล้วหาค่าเฉลี่ยต่อทรีทเมนต์

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทดลองระหว่างเดือน กันยายน - พฤศจิกายน 2553 ณ แปลงทดลอง 1 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม



ภาพที่ 1 ส่วนของปลายกิ่งนางแย้มที่ริดใบล่างออกเหลือ 1/3 ของกิ่งและตัดปลายใบออกครึ่งหนึ่งทุกใบเพื่อลดการคายน้ำ (ก) หลังจุ่มปลายกิ่งนางแย้มในสารละลาย NAA ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำกิ่งนางแย้มปักชำในถุงดำขนาด 3x11 นิ้ว โดยใช้ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำ (ข) นำกิ่งตัดชำนางแย้มไปไว้ในกระบะพ่นหมอกที่พ่นน้ำเป็นละอองฝอยโดยพ่นน้ำนาน 4 วินาที ทุกๆ 3 นาที ตั้งแต่เวลา 8.00 -17.00 น. วางอยู่ภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ร้อยละ 50 (ค)

การทดลองที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกของนางแย้มในรอบปี

นำต้นนางแย้มที่ได้จากการตัดชำ มาปลูกลงในรองซีเมนต์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ลึก 40 เซนติเมตร ที่มีช่องระบายน้ำ โดยใช้วัสดุปลูก คือ ดิน:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ:แกลบดิบ:ปุ๋ยคอก อัตราส่วนโดยปริมาตร 0.5:1:1:1:1 โดยใช้วัสดุปลูกให้ถึงระดับ 5 เซนติเมตร จากขอบบนของรอง รองละ 1 กิ่ง จำนวน 9 รอง ปลูกภายใต้โรงเรือนที่มีการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำ โดยต้นนางแย้มที่เริ่มปลูกมีความสูงจากระดับผิววัสดุปลูก จนถึงปลายยอดประมาณ 30 เซนติเมตร ลำต้นมีสีเขียวและมีใบติด (ภาพที่ 2) หลังจากปลูกแล้ว ดูแลรักษารดน้ำอย่างสม่ำเสมอและใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ทุกเดือน เดือนละ 15 กรัมต่อต้น

การบันทึกผล

หลังจากปลูกนางแย้มแล้ว จะบันทึกผลทุกสัปดาห์ตั้งแต่เริ่มปลูกจนครบ 1 ปี โดยบันทึก ลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. พัฒนาการด้านกิ่งและใบ

1.1 บันทึกความสูงของทรงพุ่ม (เซนติเมตร) โดยวัดจากระดับผิววัสดุปลูกไปตาม ความสูงของกิ่งจนถึงปลายยอดโดยใช้สายวัด

1.2 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นหลักโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดที่ ระดับความสูงจากพื้นวัสดุปลูก 20 เซนติเมตร และทำเครื่องหมายเพื่อให้ทราบจุดที่จะวัดเส้น ผ่านศูนย์กลางของลำต้นช่วงเวลาต่างๆ ในรอบปี

1.3 บันทึกจำนวนยอดใหม่ โดยนับจากกิ่งลำต้นหลักและกิ่งข้างที่ได้ทำเครื่องหมาย ไว้ (ภาพที่ 3) เนื่องจากนางแย้มให้ยอดใหม่จำนวนมาก ดังนั้นจึงเลือกบันทึกข้อมูลเฉพาะที่ทำ เครื่องหมาย ส่วนกิ่งที่เหลือยังคงให้เจริญเติบโตอยู่กับต้น แต่ไม่ได้ทำการบันทึกข้อมูล

1.4 บันทึกจำนวนหน่อใหม่ที่แตกจากรากที่อยู่ใต้ดิน

1.5 บันทึกจำนวนใบ โดยนับจากลำต้นหลักและกิ่งข้างที่ได้ทำเครื่องหมายไว้ เช่นเดียวกับการบันทึกจำนวนยอดใหม่

2. พัฒนาการของดอก

2.1 บันทึกเวลาการพัฒนาของดอกตั้งแต่เริ่มเห็นด้วยตาเปล่าจนกระทั่งถึงระยะที่ดอกสามารถเก็บเกี่ยวได้ คือ ดอกย่อยบานแล้วอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของช่อ และบันทึกภาพพัฒนาการเป็นระยะ

2.2 นับจำนวนช่อดอกทั้งหมดต่อต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อต้น

2.3 นับจำนวนของดอกย่อยในแต่ละช่อ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

2.4 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่อดอกและดอกย่อย (เช่นติเมตร) โดยวัดส่วนที่กว้างที่สุดจำนวน 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

2.5 ศึกษาช่วงเวลาในการออกดอกในรอบปี โดยนับจำนวนช่อดอกที่ออกทุกเดือน เพื่อศึกษาช่วงเวลาที่มีการออกดอกมาก

2.6 ลักษณะดอกและช่อดอก โดยวาดภาพเป็น floral diagram และบันทึกภาพดอก

3. บันทึกสภาพแวดล้อมระหว่างการศึกษาเป็นเวลา 1 ปี โดยบันทึกข้อมูลในด้านอุณหภูมิ แสง ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละเดือน โดยอ้างอิงจากสถานีอุตุนิยมวิทยากรมอุตุนิยมวิทยาซึ่งตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (ภาพผนวกที่ 1)

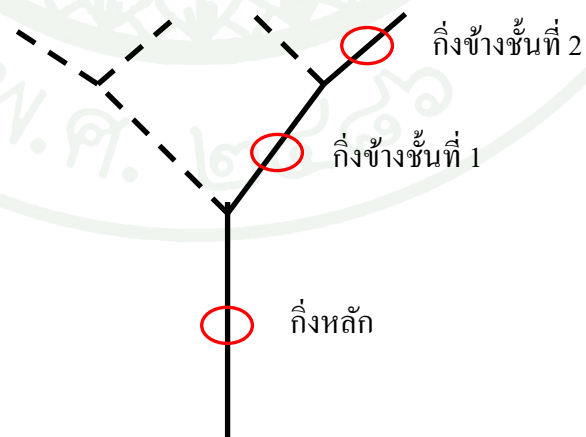
ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทดลองระหว่างเดือน สิงหาคม 2552 - กันยายน 2553 ณ แปลงทดลอง 1 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม



ตำแหน่งที่วัดขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลาง
ของลำต้น

ภาพที่ 2 กิ่งตัดชำนางแย้มที่ปลูกลงในรองซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ลึก 40 เซนติเมตร และเจาะรูระบายน้ำ ภายใต้อาคารที่มีการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำ



ภาพที่ 3 แสดงกิ่งหลักและกิ่งข้างที่ได้ทำเครื่องหมายไว้ (⊖) เพื่อศึกษาจำนวนยอดใหม่และจำนวนใบ ส่วนกิ่งที่เหลือ (---) ยังคงให้เจริญเติบโตอยู่กับต้น

การทดลองที่ 3 ศึกษาวิธีการจัดการทรงพุ่มโดยการไว้หน่อและการตัดยอด

นำกิ่งชำนางแย้มที่ได้เตรียมไว้เช่นเดียวกับการทดลองที่ 2 ปลูกลงในรองซีเมนต์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ลึก 40 เซนติเมตร ที่มีช่องระบายน้ำ ใช้วัสดุปลูก คือ ดิน: ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ:แกลบดิบ:ปุ๋ยคอก อัตราส่วนโดยปริมาตร 0.5:1:1:1:1 โดยใช้วัสดุปลูกให้ถึงระดับ 5 เซนติเมตร จากขอบบนของรอง รองละ 1 กิ่ง จำนวน 12 รอง ปลูกลงในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำ เช่นเดียวกับการทดลองที่ 2 เมื่อต้นนางแย้มเจริญเติบโตจนกระทั่งเกิดหน่อใหม่ ตัดแต่งโดยไว้หน่อในแต่ละรองซีเมนต์ 5 และ 8 หน่อ โดยไม่ตัดกิ่งชำเดิมทิ้ง และระหว่างทดลองหากพบหน่อที่แตกขึ้นมาเพิ่มและไม่ได้ใช้ในการทดลองจะตัดออก ทั้งนี้การทดลองจะแบ่งย่อยเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ตัดยอดและไม่ตัดยอด การตัดยอดจะเริ่มตัดเมื่อหน่อเจริญเติบโตจนมีจำนวนใบ 5 คู่ใบ (ภาพที่ 4)

วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) จัดสิ่งทดลองแบบ factorial ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ จำนวนหน่อที่ไว้และการตัดยอด รวมมี 4 ทริทเมนต์ - คอมบินเนชัน ทริทเมนต์ละ 3 ซ้ำ (1 ซ้ำ คือ 1 รองซีเมนต์)

- ทริทเมนต์ที่ 1 จำนวนหน่อ 5 หน่อและตัดยอด
- ทริทเมนต์ที่ 2 จำนวนหน่อ 5 หน่อและไม่ตัดยอด
- ทริทเมนต์ที่ 3 จำนวนหน่อ 8 หน่อและตัดยอด
- ทริทเมนต์ที่ 4 จำนวนหน่อ 8 หน่อและไม่ตัดยอด

การบันทึกผล

หลังจากตัดยอดแล้ว หน่อมีการเจริญเติบโตจนให้ดอกในระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จึงบันทึกข้อมูลลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. พัฒนาการด้านกิ่งและใบ

- 1.1 ความสูงของต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากระดับผิววัสดุปลูกจนถึงปลายยอดบนสุด

1.2 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ วัดที่ระดับใต้รอยตัดหรือที่ระดับใบคู่ที่ 5 (นับจากโคนขึ้นมา) และทำเครื่องหมายไว้แล้ววัดซ้ำ ในตำแหน่งเดิม

1.3 จำนวนใบทั้งหมดของหน่อ

2. การออกดอก โดยบันทึกเมื่อช่อดอกเริ่มมีดอกย่อยบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และบันทึก ข้อมูลดังนี้

2.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่อดอก (เซนติเมตร) โดยวัดส่วนที่กว้างที่สุด จำนวน 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

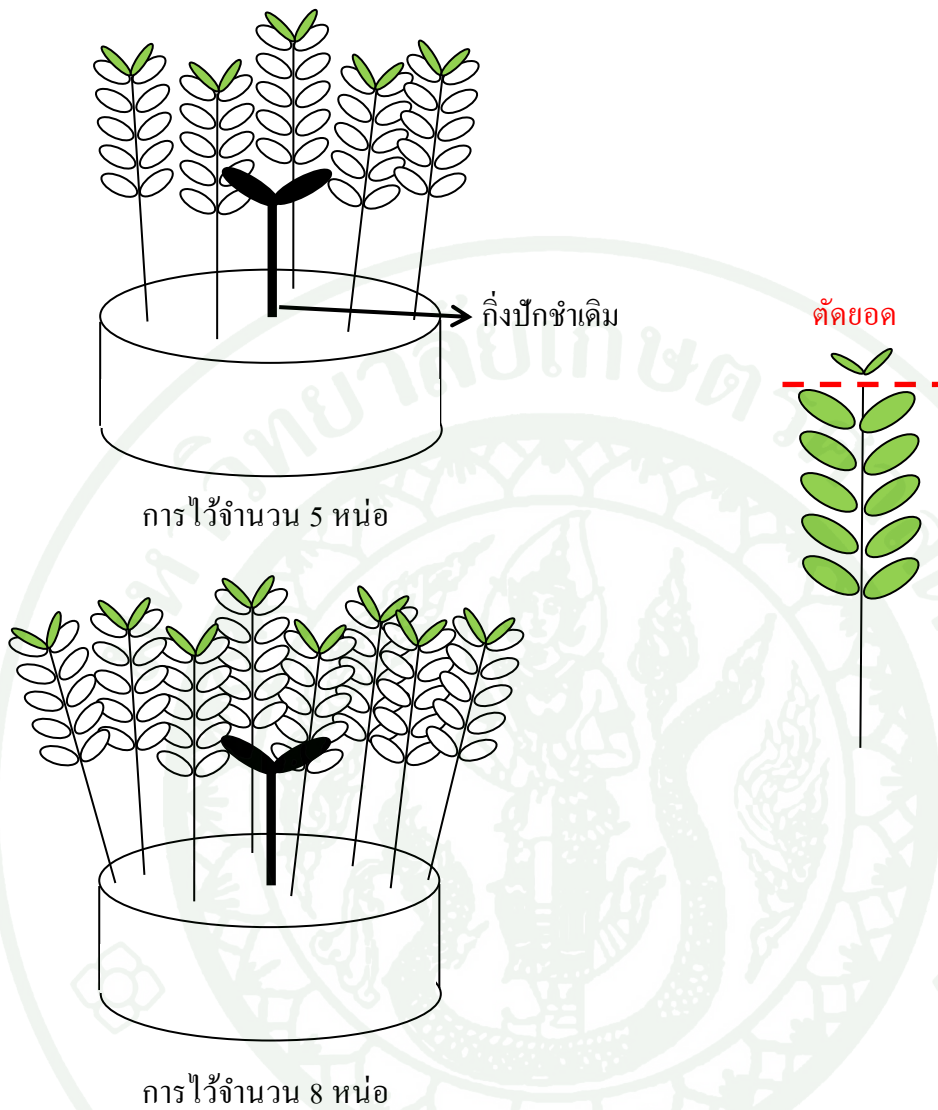
2.2 จำนวนช่อดอก นับจำนวนช่อดอกทั้งหมด (รวมถึงปักชำเดิม)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - เดือนเมษายน 2554 ณ แปลงทดลอง 1 ภาควิชา พืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม



ภาพที่ 4 แผนภาพแสดงการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอด โดยจำนวนหน่อใหม่ที่ไว้ คือ จำนวน 5 และ 8 หน่อ ส่วนการตัดยอดจะเริ่มตัดเมื่อหน่อเจริญเติบโตจนมี จำนวนใบ 5 คู่ใบ

ผลและวิจารณ์

ผล

การทดลองที่ 1 ศึกษาการขยายพันธุ์นางแย้มด้วยวิธีการตัดชำ

หลังตัดชำกิ่งนางแย้มเป็นเวลา 30 วัน พบว่ากิ่งตัดชำนางแย้มในทุกทริทเมนต์มีการออกรากทุกกิ่งและมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองพบว่า NAA ความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะช่วยส่งเสริมการออกรากของนางแย้มให้ดียิ่งขึ้น โดยกิ่งชำมีน้ำหนักสดของรากเฉลี่ยสูงขึ้นตามความเข้มข้นของ NAA ที่เพิ่มขึ้น และการให้สาร NAA 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้กิ่งชำมีน้ำหนักสดของรากเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 6.55 กรัม ซึ่งมากกว่าการให้สาร 15,000 และ 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้น้ำหนักสดของรากเท่ากับ 4.98 และ 2.03 กรัม ตามลำดับ และในทำนองเดียวกันการให้สาร NAA 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้กิ่งชำมีจำนวนรากเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 112.3 ราก รองลงมาคือการให้สาร 15,000 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้ให้สาร ซึ่งมีจำนวนรากเท่ากับ 67.0 27.6 และ 12.4 ราก ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

อย่างไรก็ตามจากการสังเกตพบว่าลักษณะของรากมีความแตกต่างกัน โดยการใช้ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้รากมีลักษณะอวบอ้วน ขนาดใหญ่ และมีรากแขนงจำนวนมาก (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ส่วนการใช้ NAA ที่ความเข้มข้น 15,000 และ 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้รากมีลักษณะผอมบาง ขนาดเล็ก และมีรากแขนงน้อย (ภาพที่ 5)

ในประเด็นของเวลาที่ใช้ในการตัดชำนางแย้ม จากการสังเกตพบว่าระยะเวลา 30 วัน ที่ใช้ในการทดลองอาจจะปรับลดลงมาได้ เนื่องจากระยะเวลา 30 วันนั้นพบว่ารากได้แทงออกมาภายนอกถุงดำแล้ว เมื่อถึงกิ่งตัดชำออกจากกระบะพ่นหมอกและถอดออกจากถุงดำที่ใช้ปักชำ รากของกิ่งตัดชำมักเกิดความเสียหาย ดังนั้นอาจจะปรับลดเวลาที่ใช้ในการตัดชำนางแย้มเป็น 20 หรือ 25 วัน ได้

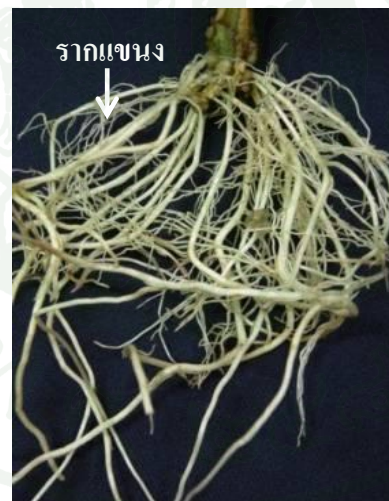
ตารางที่ 1 น้ำหนักสดของรากเฉลี่ยและจำนวนรากเฉลี่ยของกิ่งชำนางแฉิมที่จุ่มในสาร NAA ความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปปักชำในถุงพลาสติกสีดำ โดยใช้ถ่านกลบเป็นวัสดุปักชำ วางในกระบะพ่นหมอกและพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำเป็นเวลา 30 วัน

ความเข้มข้นของ NAA (มิลลิกรัมต่อลิตร)	น้ำหนักสดของรากเฉลี่ย (กรัม) ^{1/}	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}
0	1.57 ^b	12.4 ^c
10,000	2.03 ^b	27.6 ^c
15,000	4.98 ^a	67.0 ^b
20,000	6.55 ^a	112.3 ^a
F-test	*	**
CV (%)	49.8	49.5

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



NAA 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (ค)

ภาพที่ 5 ผลของสาร NAA ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ ต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำนางแย้มที่ตัดชำในกระบะพ่นหมอกเป็นระยะเวลา 30 วัน โดย (ก) ลักษณะของกิ่งตัดชำที่จุ่มสาร NAA ความเข้มข้นระดับต่างๆ (ข) ลักษณะของรากนางแย้ม และ (ค) ภาพขยายให้เห็นรากแขนงของกิ่งตัดชำที่ให้ NAA 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตในรอบปีและการออกดอกของนางแย้ม

2.1 การเจริญเติบโตในรอบปี

2.1.1. พัฒนาการทางด้านกิ่งและใบ

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศกับพัฒนาการทางด้านกิ่งและใบของต้นนางแย้ม พบว่าปริมาณน้ำฝน จำนวนชั่วโมงแสง อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีผลต่อความสูงทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและจำนวนใบ แต่พบว่าปริมาณน้ำฝนอาจจะมีผลต่อจำนวนยอดใหม่ในช่วงเดือนแรกหลังย้ายปลูกเพราะจำนวนยอดในช่วงนี้เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว ซึ่งลักษณะของพัฒนาการทางด้านกิ่งและใบเป็นดังนี้

2.1.1.1 ความสูงของทรงพุ่ม

หลังปลูกกิ่งชำนางแย้มในโรงซีเมนต์ (กันยายน 2552) พบว่าความสูงของทรงพุ่มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว โดยต้นนางแย้มมีความสูงเริ่มต้นที่ 27.8 เซนติเมตร และเมื่อย้ายปลูกไปแล้ว 7 เดือน (เมษายน 2553) ต้นนางแย้มมีความสูงเพิ่มเป็น 139 เซนติเมตร หลังจากนั้นความสูงจะเริ่มชะลอและเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหลังย้ายปลูกไปแล้ว 9 เดือน (มิถุนายน 2553) ที่ระดับความสูง 153 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กันยายน 2553) ต้นนางแย้มมีความสูงทรงพุ่มเฉลี่ยที่ 162 เซนติเมตร (ภาพที่ 6)

2.1.1.2 ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีการเจริญเติบโตในทำนองเดียวกันกับความสูงของทรงพุ่ม (ภาพที่ 7) จากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเริ่มที่ 0.62 เซนติเมตร มีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและเริ่มชะลอการขยายขนาดเมื่อเข้าเดือนที่ 7 (เมษายน 2553) มีขนาดอยู่ที่ 1.69 เซนติเมตร และเริ่มคงที่เมื่อย้ายปลูกไปแล้ว 9 เดือน (มิถุนายน 2553) มีขนาดเท่ากับ 1.77 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1.85 เซนติเมตร

2.1.1.3 จำนวนใบ

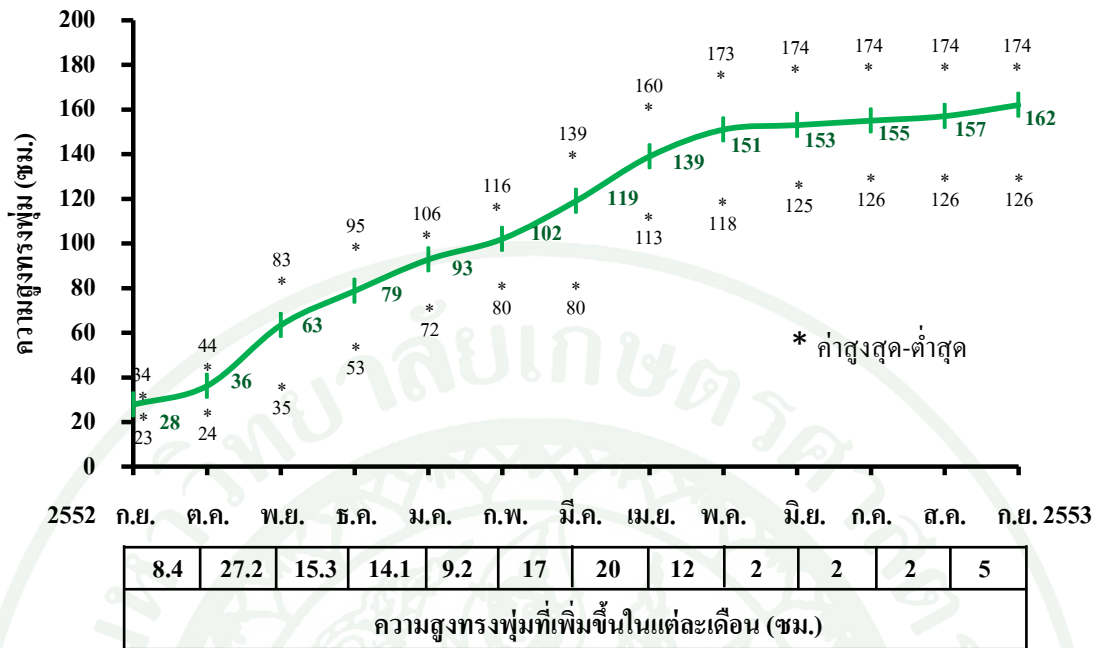
จากการบันทึกจำนวนใบ โดยบันทึกเฉพาะใบบนกิ่งหลักตามภาพที่ 3 พบว่ามีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจำนวนใบเริ่มต้นมี 8.6 ใบ จากนั้นจำนวนใบจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงเดือนที่ 7 (เมษายน 2553) และพบว่าจำนวนใบจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ หลังย้ายปลูกลงไปแล้ว 8 เดือน (พฤษภาคม 2553) มีจำนวน 72.3 ใบ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองต้นนางแย้มมีจำนวนใบเฉลี่ยจากกิ่งหลักที่ได้ทำเครื่องหมายไว้เท่ากับ 82.3 ใบ (ภาพที่ 8)

2.1.1.4 จำนวนยอด

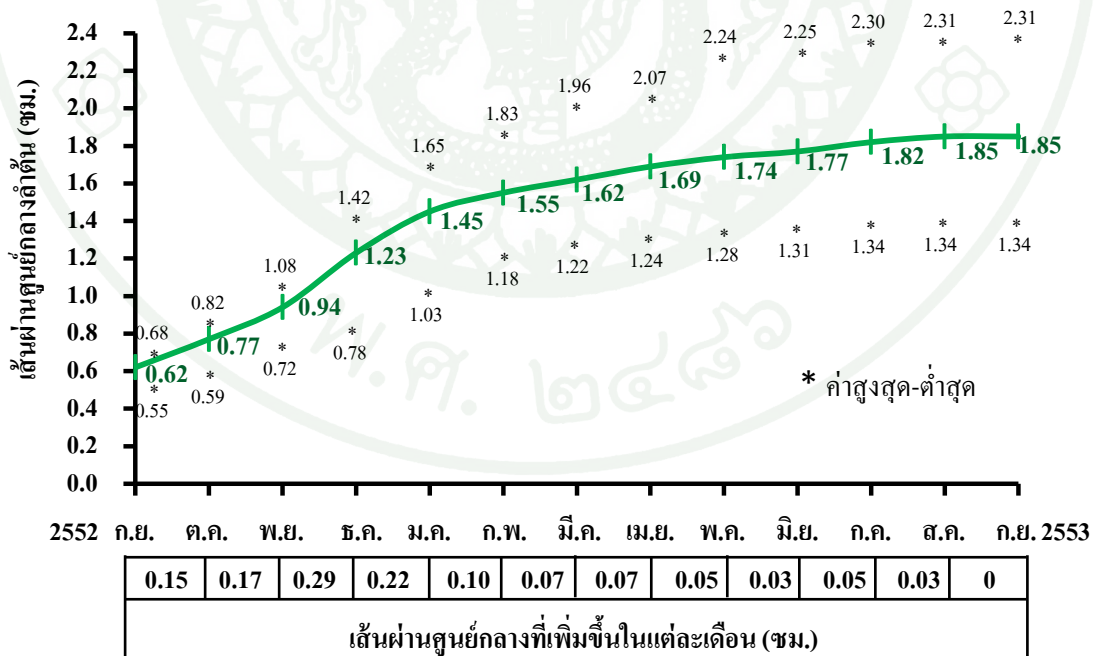
พบว่าจำนวนยอดเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในช่วง 1 เดือน (ตุลาคม 2552) หลังย้ายปลูกลง ซึ่งเป็นยอดจากกิ่งหลักและกิ่งข้างชั้นที่หนึ่ง โดยการแตกกิ่งข้างของนางแย้มจะแตกออกเป็นคู่ๆ และมีจำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9.4 ยอด หลังจากนั้นจำนวนยอดเพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อยเป็นยอดจากกิ่งข้างของชั้นที่สองและชั้นถัดไป และเมื่อพิจารณาจำนวนยอดสะสม พบว่าหลังจากช่วง 1 เดือนแรกจำนวนยอดจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและจำนวนยอดในช่วงถัดมายังมีการเพิ่มจำนวนอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่ง 8 เดือน (พฤษภาคม 2553) หลังย้ายปลูกลงจะมีจำนวนยอดสะสมคงที่ (ภาพที่ 9) ในรอบปีต้นนางแย้มมีจำนวนยอดสะสมสูงถึง 26.5 ยอด จากการบันทึกยอดใหม่ที่เกิดจากกิ่งหลักที่ทำเครื่องหมายไว้

2.1.1.5 จำนวนหน่อ

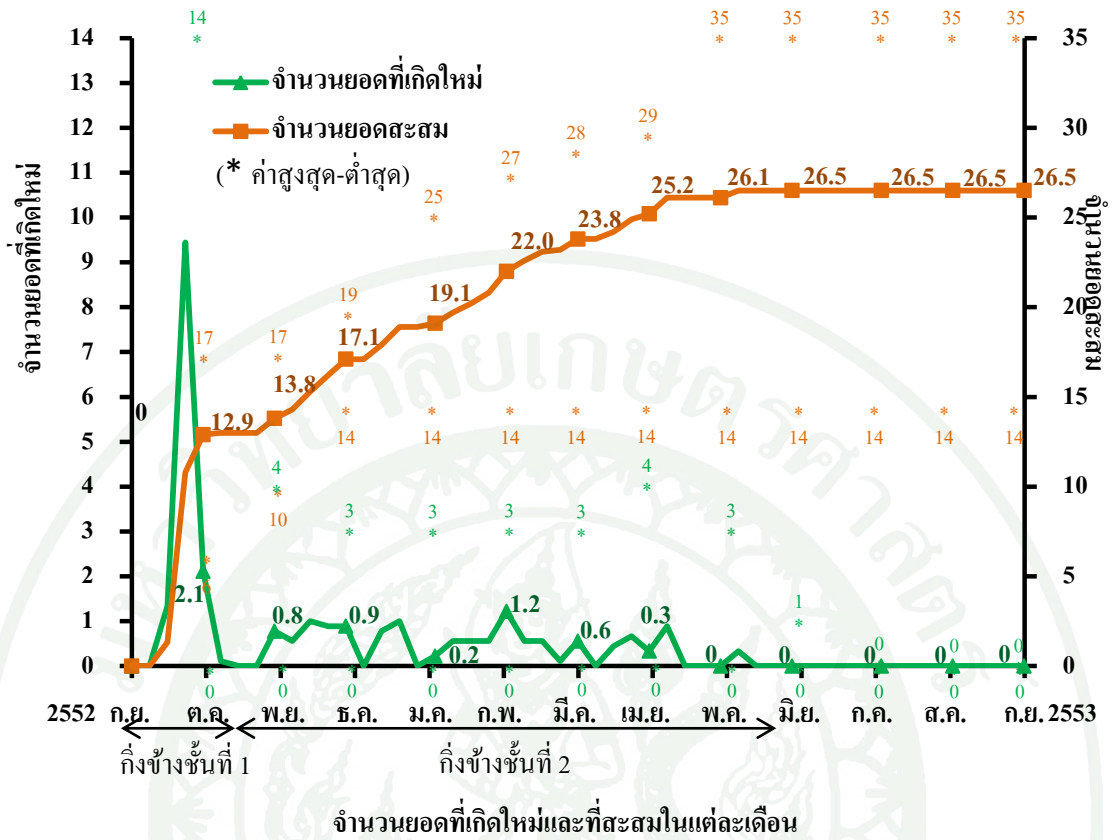
พบว่าหน่อจะแทงขึ้นมาจากดินหลังจากย้ายปลูกลงไปแล้วประมาณ 1-2 เดือน โดยจะพบหน่อแทงขึ้นมาชิดขอบของร่องซีเมนต์และมีจำนวนหน่อประมาณ 1 ถึง 2 หน่อ แต่หลังจากย้ายปลูกลงไปแล้ว 6 เดือน (มีนาคม 2553) จะมีจำนวนหน่อสูงสุดเท่ากับ 13.6 หน่อ หลังจากนั้นจำนวนหน่อที่เกิดใหม่จะลดลงและค่อนข้างคงที่ ซึ่งจากการสังเกตขนาดของหน่อที่เกิดใหม่ในแต่ละเดือนมีขนาดไม่แตกต่างกัน ส่วนจำนวนหน่อสะสมพบว่าในช่วงแรกจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และหลังจากย้ายปลูกลงไปแล้ว 6 เดือน (มีนาคม 2553) จะเห็นว่าจำนวนหน่อสะสมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 10) ซึ่งในรอบ 1 ปี ต้นนางแย้มที่มีจำนวนหน่อสะสมสูงถึง 165.3 หน่อ



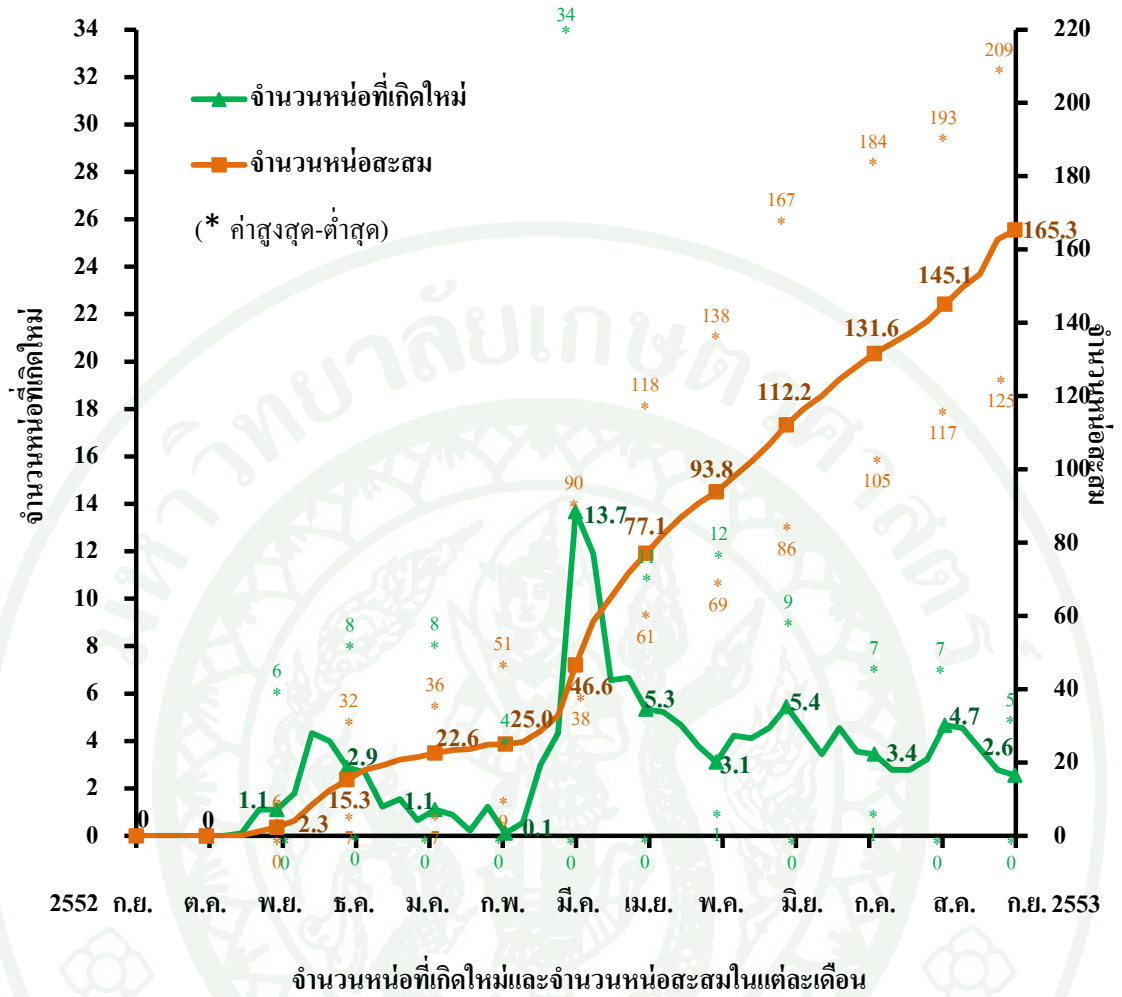
ภาพที่ 6 ความสูงทรงพุ่มของนางแย้มหลังย้ายปลูกลงในร่องซีเมนต์ที่ปลูกลงใต้ตาข่าย
พรางแสงสีด้าที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี



ภาพที่ 7 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของนางแย้มหลังย้ายปลูกลงในร่องซีเมนต์ที่ปลูกลงใต้ตาข่าย
พรางแสงสีด้าที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี



ภาพที่ 9 จำนวนยอดที่เกิดใหม่และจำนวนยอดสะสมของนางแย้มที่เกิดจากกิ่งหลักที่ทำเครื่องหมายไว้ตามภาพที่ 3 หลังย้ายปลูกลงในร่องซีเมนต์ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี



ภาพที่ 10 จำนวนหน่อที่เกิดใหม่และจำนวนหน่อสะสมของนางแอ้มหลังย้ายปลูกลงในร่องซีเมนต์ที่ปลูกลงภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี

2.2 การออกดอกและพัฒนาการของดอก

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศ คือ ความชื้นและช่วงแสง (ภาพผนวกที่ 1) กับการออกดอกและพัฒนาการของดอกนางแย้มในรอบปีพบว่าสภาพอากาศไม่มีผลต่อการออกดอกและพัฒนาการของดอก ซึ่งลักษณะการออกดอกและพัฒนาการของดอกเป็นดังนี้

2.2.1 ช่วงเวลาการออกดอก

จากการทดลองพบว่านางแย้มสามารถให้ดอกได้ตลอดช่วงของการปลูกหรือไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง โดยให้ช่อดอกแรกหลังย้ายกิ่งชำนางแย้มลงปลูกในโรงซีเมนต์เป็นระยะเวลา 4 เดือน (มกราคม 2553) และพบว่านางแย้มออกดอกมากในช่วงหลังย้ายปลูกไปแล้ว 5-6 เดือน (กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2553) และอีกช่วงหนึ่งคือหลังย้ายปลูกแล้ว 9 เดือน (มิถุนายน 2553)

2.2.2 พัฒนาการของดอก

พบว่านางแย้มออกดอกบริเวณปลายยอดและใช้เวลาในการพัฒนาของดอกตั้งแต่เริ่มสังเกตเห็นช่อดอกจนกระทั่งถึงระยะดอกบานเต็มที่ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ (ภาพที่ 11) โดยการบานของดอกย่อยจะบานจากด้านนอกเข้าสู่ด้านในของช่อดอก

2.2.3 ลักษณะดอกและช่อดอก

นางแย้มมีลักษณะดอกคล้ายดอกมะลิซ้อน เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกสมมาตรรัศมี มีเกสรเพศผู้ 4 อัน สั้น 2 อัน ยาว 2 อัน เป็นหมัน รังไข่ 4 ช่องทรงกลมรี เกสรเพศเมียปลายแหลมแยกเป็น 2 แฉก เป็นหมัน จึงทำให้นางแย้มไม่ติดเมล็ด กลีบเลี้ยงสีม่วงแดงเป็นหลอด มีต่อมน้ำมันอยู่โคนกลีบเลี้ยง ปลายกลีบแยก 5 - 6 แฉก กลีบดอกมีหลายชั้นเรียงซ้อนกัน มีสีขาวอมชมพู โคนกลีบติดกัน ปลายกลีบแผ่ออก ดอกออกเป็นช่อแน่นที่ปลายกิ่งแบบช่อกระจุก (corymbose cymes) โดยช่อดอกจะมีสีม่วงอ่อนถึงสีขาว โดยมีรายละเอียดของลักษณะดอกและช่อดอกดังภาพที่ 12 ซึ่งเป็นไปตามข้อมูลจากสำนักงานหอพรรณไม้ (2555) และ

จิตรารักษ์ (2548) และจากรูปวิธานในการจำแนกพันธุ์ของพืชในสกุล *Clerodendrum* (Leeratiwong, 2011) ในภาพผนวกที่ 3 พบว่านางแย้มที่ใช้ในการวิจัยนี้จะจัดอยู่ใน *Clerodendrum chinense* var. *chinense*



สัปดาห์ที่ 0 เริ่มเห็นตาดอก



สัปดาห์ที่ 1



สัปดาห์ที่ 2 เริ่มเห็นกลีบดอก

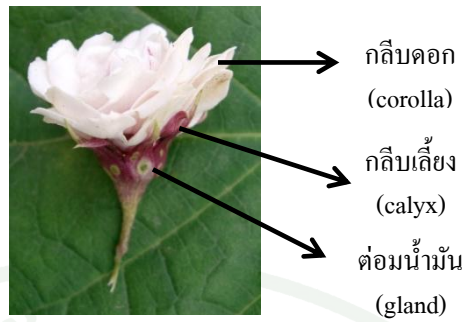


สัปดาห์ที่ 3 ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

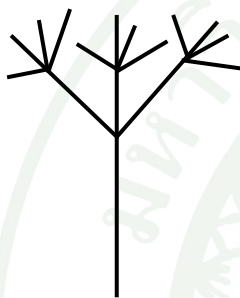


สัปดาห์ที่ 4 ดอกบานเต็มที่

ภาพที่ 11 ระยะเวลาการพัฒนาของดอกนางแย้มตั้งแต่เริ่มสังเกตเห็นช่อดอก (สัปดาห์ที่ 0) จนถึงระยะดอกย่อยบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 3 และถึงระยะดอกบานเต็มที่ในสัปดาห์ที่ 4



(ก) ลักษณะดอกย่อย



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

ภาพที่ 12 ลักษณะดอกย่อยของนางแย้ม (ก) และลักษณะช่อดอกแบบกระจุกแน่น (corymbose cymes) ของนางแย้ม (ข, ค และ ง) floral diagram และสูตรโครงสร้างดอก (จ) (ที่มา: Baumgardt, 1996; จิตราภรณ์, 2548)

2.2.4 จำนวนช่อดอกต่อต้น

พบว่าหลังย้ายกิ่งชำนางแย้มลงปลูกในรองซีเมนต์จำนวน 9 รองซีเมนต์ๆ ละ 1 กิ่งเป็นระยะเวลา 4 เดือน (มกราคม 2553) นางแย้มจะเริ่มให้ดอกและมีช่วงที่ให้ช่อดอกสูง 2 ช่วง คือ ช่วงแรก (มีนาคม 2553) มีจำนวนช่อดอก 3.77 ช่อ โดยช่อดอกที่ได้ส่วนใหญ่มาจาก ลำต้นหลักและช่วงหลัง (มิถุนายน 2553) มีจำนวนช่อดอก 8.22 ช่อ โดยเป็นช่อดอกที่ได้จาก ส่วนของยอดและหน่อที่เกิดขึ้นใหม่ (ภาพที่ 13)

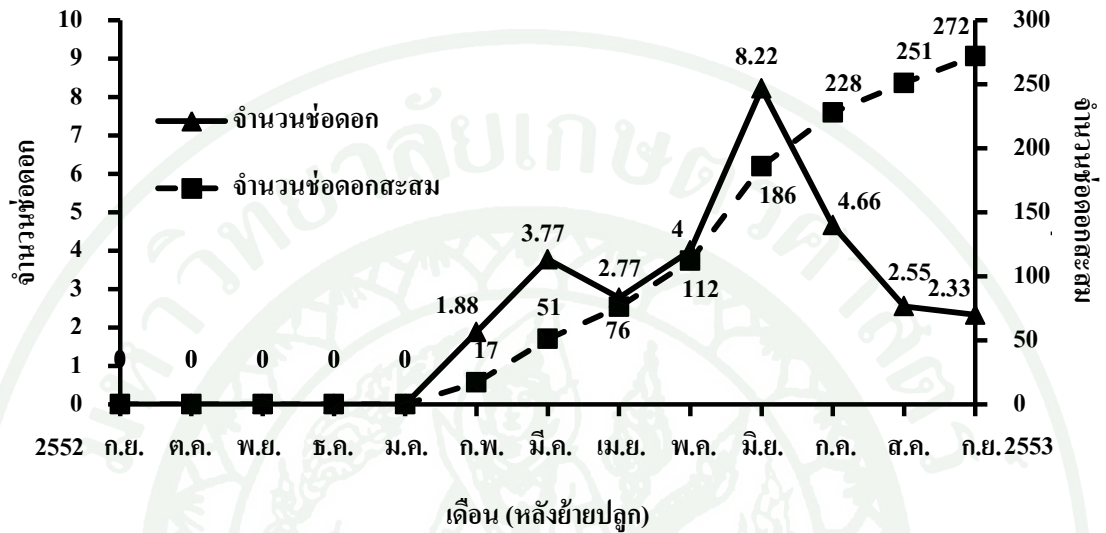
2.2.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและดอกย่อย

พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกมีความแตกต่างกันค่อนข้างมากอยู่ในช่วง 3-10 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ย 8.3 เซนติเมตร ส่วนดอกย่อยมีเส้นผ่านศูนย์กลางใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 2-3 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ย 2.4 เซนติเมตร พบในลักษณะเช่นเดียวกับจำนวนดอกย่อยต่อช่อ คือ ถ้าในขณะที่ที่ออกดอกนั้นนางแย้มมีการแตกกิ่งก้านจำนวนมาก จะทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและดอกย่อยมีขนาดเล็กลง (ภาพที่ 15)

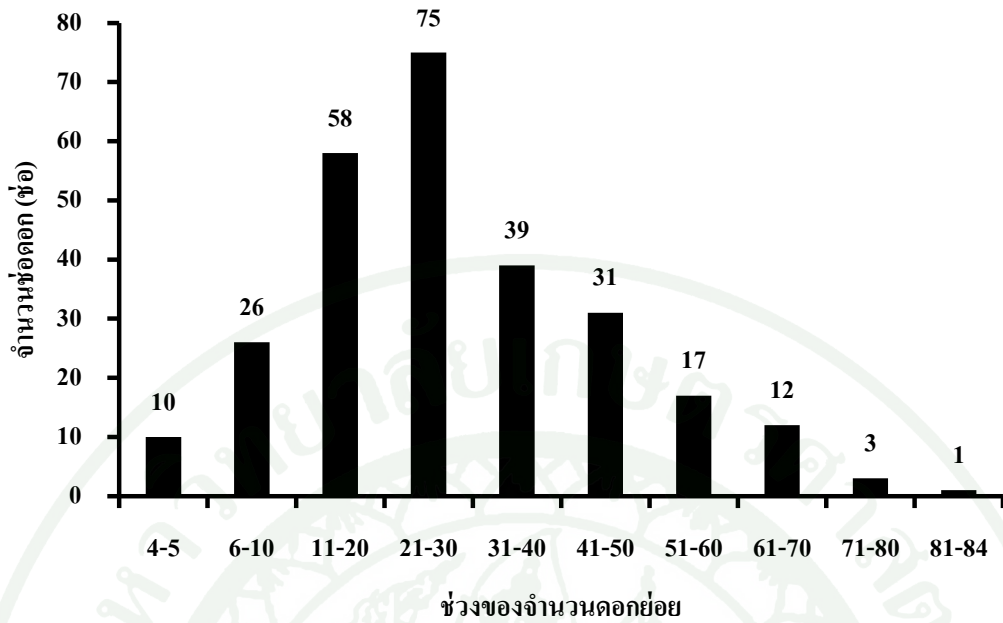
2.2.6 จำนวนดอกย่อยต่อช่อ

พบว่าในแต่ละช่อดอกประกอบไปด้วยดอกย่อยตั้งแต่ 4 ถึง 84 ดอก ซึ่งขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น โดยมีค่าความถี่ของจำนวนดอกย่อยดังแสดงในภาพที่ 14 ซึ่งเห็นได้ว่าช่อดอกส่วนใหญ่มีดอกย่อยในช่วง 21-30 ดอก จากการสังเกตพบว่าต้นนางแย้มให้เจริญเติบโตตามธรรมชาติโดยไม่ได้ตัดแต่งกิ่ง พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและจำนวนดอกย่อยที่เกิดจากกิ่งข้างจะมีขนาดลดลงเพราะมีกิ่งก้านจำนวนมากในช่วงที่ดอกออกมากทั้งสองช่วง เนื่องจากในขณะที่ช่อดอกกำลังพัฒนาจะมีตาข้างเจริญเติบโตขึ้นพร้อมกันมีผลทำให้ได้ช่อดอกมีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ เช่น ขนาดช่อเล็กลงและจำนวนดอกย่อยน้อยลง ดังนั้นจำนวนดอกย่อยต่อช่อและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจึงมีความสัมพันธ์กับช่วงการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ (vegetative growth) และการออกดอก (reproductive growth) คือ ช่วงแรกหลังย้ายปลูกจะเป็นช่วงที่นางแย้มมีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ในระยะนี้นางแย้มอาจจะมีคาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่เพียงพอสู่การออกดอก เมื่อถึงระยะออกดอกนางแย้มจึงมีขนาดช่อที่ใหญ่และมีจำนวนดอกย่อยต่อช่อมาก แต่เมื่อเวลาผ่านไปนางแย้มเริ่มมีกิ่งก้านและหน่อที่เกิดใหม่จำนวนมาก มีผลทำให้เกิด

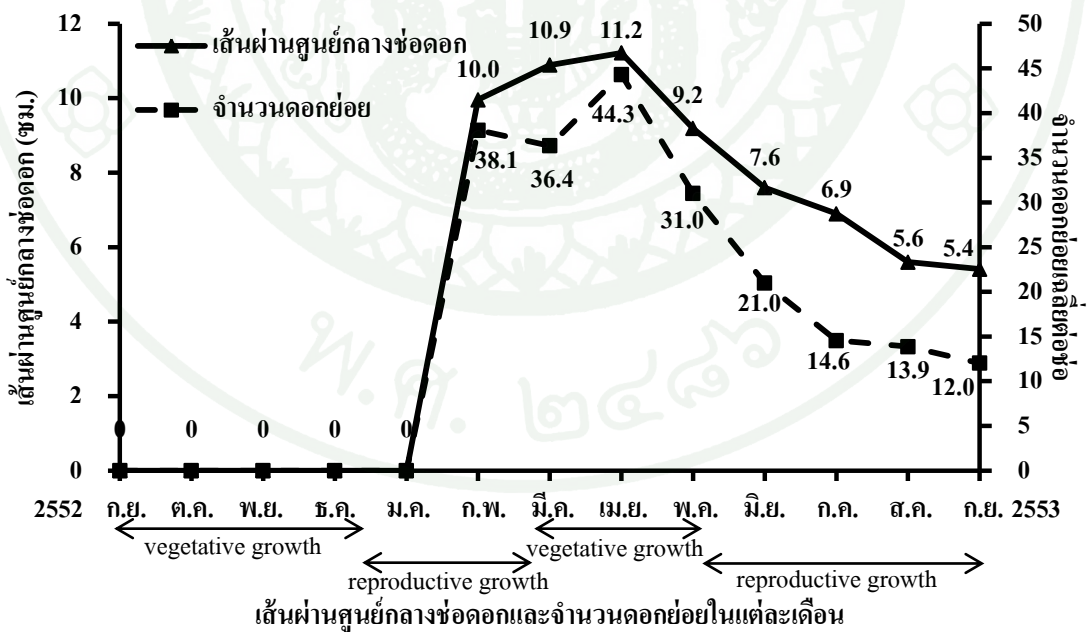
การแย่งอาหาร กิ่งใบบดบังแสงกัน โดยระยะหลังนี้จะเห็นว่าขนาดช่อดอกและจำนวนดอกย่อยต่อช่อมีขนาดและจำนวนน้อยลงดังภาพที่ 15



ภาพที่ 13 จำนวนช่อดอกในแต่ละเดือนและจำนวนช่อดอกสะสมต่อต้นของนางแย้มหลังย้ายกิ่งชำลงปลูกในโรงซีเมนต์ภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีคำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลเป็นเวลา 1 ปี



ภาพที่ 14 จำนวนช่อดอกนางแย้มที่มีจำนวนดอกย่อยต่อช่อแตกต่างกันในช่วง 4-84 ดอก

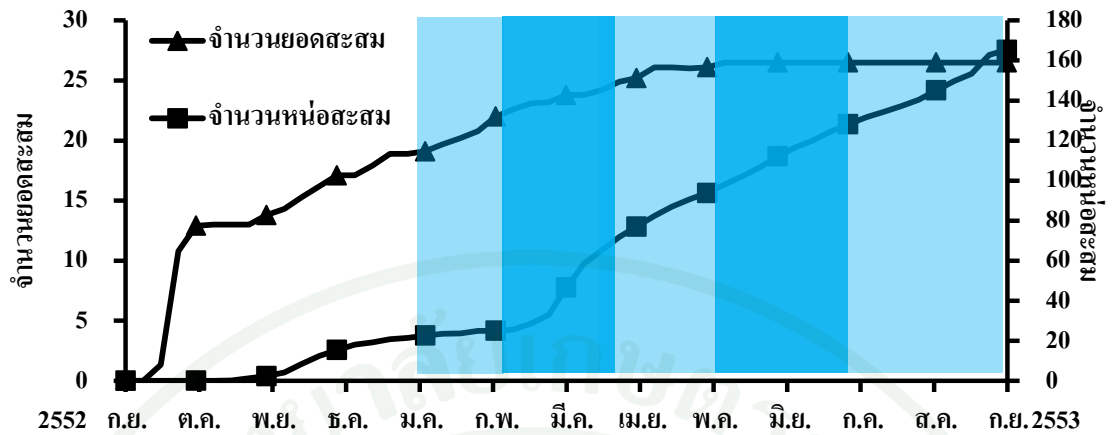


ภาพที่ 15 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและจำนวนดอกย่อยเฉลี่ยต่อช่อในแต่ละเดือน หลังย้ายกิ่งชำลงปลูกในโรงซีเมนต์ภายใต้ตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์

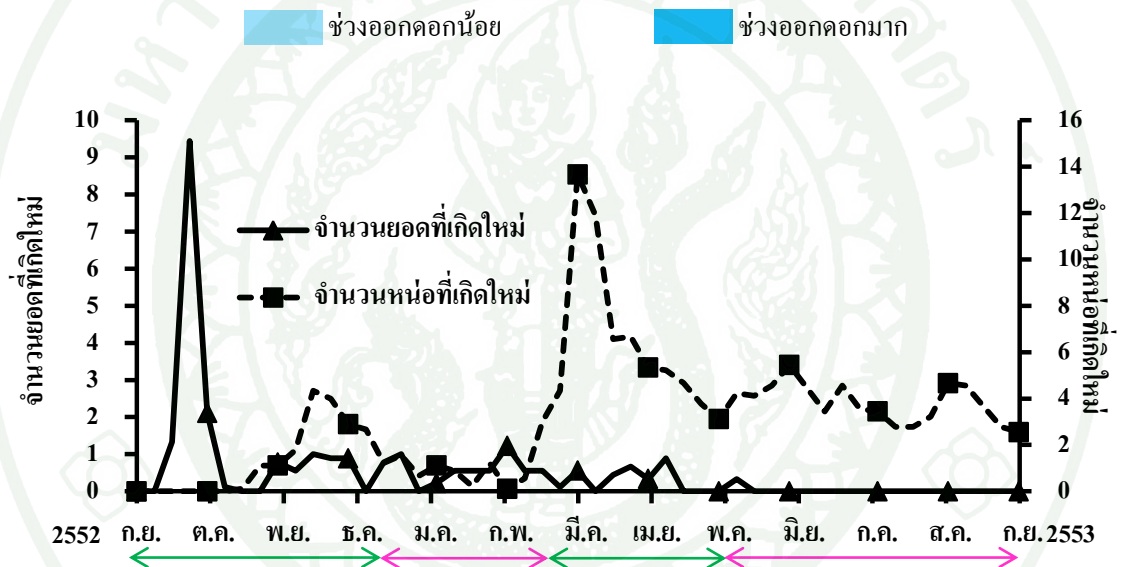
2.2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตกับการออกดอก

พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างการเจริญเติบโตของส่วนยอดและหน่อกับการออกดอกของนางแย้ม โดยการเจริญเติบโตช่วง 3 เดือนแรกหลังย้ายปลูกจะเห็นว่าเป็นการเจริญเติบโตของยอดเป็นส่วนใหญ่และเริ่มแทงช่อดอกหลังจากปลูกประมาณ 3 เดือน ซึ่งตรงกับเดือนธันวาคม 2552 โดยช่อดอกจะพัฒนาจนถึงระยะดอกบานเต็มที่ในเดือนที่ 4 โดยช่วงที่ดอกออกมากในเดือนมีนาคม 2553 (แถบสีเข้ม) นั้น ดอกส่วนใหญ่เป็นดอกที่ได้จากส่วนของยอด ส่วนอีกช่วงหนึ่งที่ดอกออกมากคือช่วงเดือนมิถุนายน 2553 ซึ่งดอกที่ได้ส่วนใหญ่เป็นดอกที่เกิดจากส่วนของหน่อที่แตกขึ้นมาใหม่ เนื่องจากจำนวนหน่อสะสมเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในช่วง 4 เดือนก่อนหน้าคือประมาณเดือนมีนาคม 2553 ในขณะที่จำนวนยอดสะสมคงที่ (ภาพที่ 16ก) และเมื่อพิจารณาจำนวนยอดและหน่อที่เกิดขึ้นใหม่ในแต่ละเดือนพบว่าช่วงแรกเป็นระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) แล้วเริ่มเปลี่ยนเป็นระยะการออกดอก (reproductive growth) ช่วงเดือนมกราคม 2553 ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกกำลังออกและดอกออกมากในเดือนมีนาคม 2553 หลังจากนั้นจะเริ่มเปลี่ยนกลับมาเป็นระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นอีกครั้ง โดยดูได้จากจำนวนหน่อใหม่ที่มีจำนวนมากในช่วงนี้ และจะเปลี่ยนกลับไปเป็นระยะการออกดอกอีกในเดือนมิถุนายน 2553 ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกออกมากเป็นช่วงที่สอง (ภาพที่ 16ข)

จากการศึกษาการเจริญเติบโตในรอบปีและการออกดอกของนางแย้ม (ภาพที่ 17) ได้พบปัญหาที่อาจจะมีผลต่อการผลิตเพื่อการค้า คือ นางแย้มเมื่อมีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติแล้วจะพบว่ามีกิ่งก้านรวมทั้งมีปริมาณหน่อจำนวนมาก ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพดอก ทำให้ดอกไม่สม่ำเสมอและมีขนาดเล็กลง ดังนั้นในการผลิตเพื่อการค้าควรจะมีการศึกษาถึงการจัดการทรงพุ่มที่เหมาะสม เช่น การไว้จำนวนหน่อ และการตัดยอด เป็นต้น ซึ่งจะได้นำมาใช้ในการทดลองที่ 3



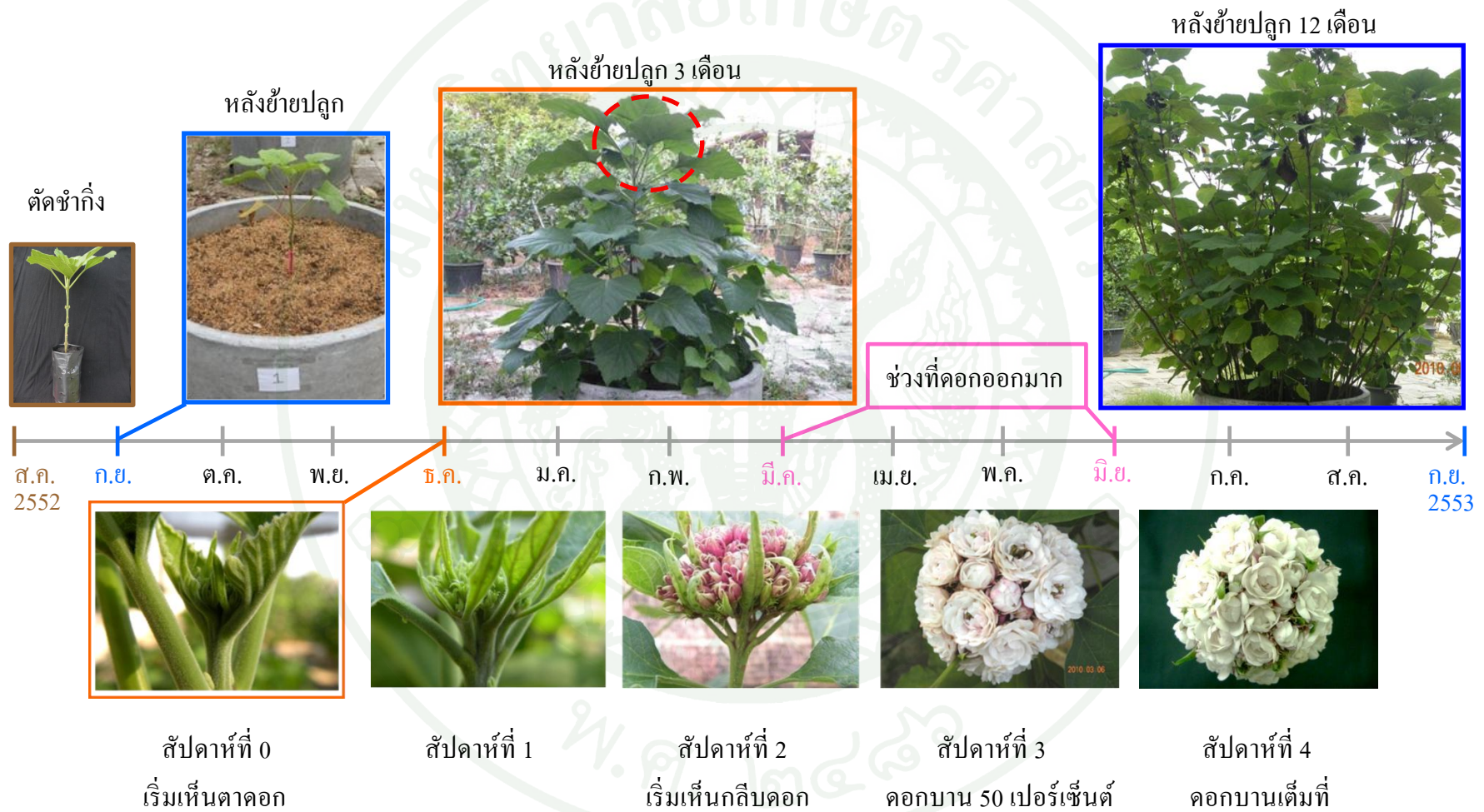
(ก) จำนวนยอดสะสมและจำนวนหน่อสะสมในแต่ละเดือน



(ข) จำนวนยอดและจำนวนหน่อที่เกิดขึ้นใหม่ในแต่ละเดือน

← vegetative growth ← reproductive growth

ภาพที่ 16 การเจริญเติบโตของยอดและหน่อสะสมในแต่ละเดือนหลังย้ายกิ่งชำนางแย้มลงปลูกในรองซีเมนต์ ซึ่งนางแย้มเริ่มให้ดอกหลังจากมีการเจริญเติบโตทางลำต้นแล้วประมาณ 4 เดือน และมีช่วงที่ออกดอกมาก 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเมื่ออายุหลังปลูกประมาณ 4 เดือน ราวเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม และเมื่ออายุหลังปลูกประมาณ 8 เดือน ในช่วงเดือนพฤษภาคม - กรกฎาคม (ก) จำนวนยอดและหน่อที่เกิดขึ้นใหม่ในแต่ละเดือน แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของระยะการเจริญเติบโต (vegetative growth) และระยะที่พืชออกดอก (reproductive growth) (ข)



ภาพที่ 17 แผนภาพการเจริญเติบโตในรอบปีและการออกดอกของนางแย้ม ศึกษาตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553

การทดลองที่ 3 ศึกษาวิธีการจัดการทรงพุ่มโดยการไว้หน่อและการตัดยอด

หลังจากศึกษาการเจริญเติบโตในรอบปีและการออกดอกของนางแย้ม พบว่าหากปล่อยให้นางแย้มมีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติจะพบปัญหาว่ามีกิ่งก้านมากเกินไป ทำให้บังแสงแก่แย่งอาหารและอาจเป็นแหล่งสะสมโรค - แมลง ส่วนดอกนั้นจะได้ดอกที่ไม่มีคุณภาพ ไม่สม่ำเสมอและมีขนาดเล็ก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงการจัดการทรงพุ่มของนางแย้มที่เหมาะสม โดยการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอด ซึ่งผลการทดลองเป็นดังนี้

3.1 พัฒนาการด้านกิ่งและใบ

3.1.1 ความสูงของทรงพุ่ม

จากการทดลองพบว่า การไว้จำนวนหน่อไม่ส่งผลกับความสูงของทรงพุ่ม โดยการไว้จำนวนหน่อ 5 หน่อ ทำให้ต้นนางแย้มมีความสูงทรงพุ่มมากกว่าการไว้จำนวนหน่อ 8 หน่อเล็กน้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 122.2 และ 116.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการตัดยอดพบว่าทำให้ความสูงของทรงพุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการตัดยอดจะทำให้ความสูงทรงพุ่มต่ำกว่าการไม่ตัดยอดอย่างชัดเจน คือลดลงจาก 160 เซนติเมตร เป็น 78.4 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบอิทธิพลร่วมกันของการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอด ซึ่งการแตกยอดของกิ่งที่ตัดยอดพบว่าการแตกยอดออกเป็นคู่เหนือรอยตัด (ตารางที่ 2)

3.1.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

จากการทดลองพบว่า การไว้จำนวนหน่อทำให้ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของนางแย้มไม่แตกต่างกัน แต่การไว้จำนวนหน่อ 5 หน่อ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากกว่าการไว้จำนวน 8 หน่อ เท่ากับ 1.3 และ 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการตัดยอดพบว่า มีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดเล็กลงจาก 1.8 เซนติเมตร เป็น 0.7 เซนติเมตร และไม่พบอิทธิพลร่วมกันของการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอด (ตารางที่ 2)

3.1.3 จำนวนใบ

พบว่าการไว้จำนวนหน่อไม่ส่งผลให้จำนวนใบต่อหน่อแตกต่างกัน โดยการไว้จำนวนหน่อ 5 หน่อ มีจำนวนใบ 30 ใบต่อหน่อ ซึ่งแม้ว่าจะมากกว่าการไว้จำนวนหน่อ 8 หน่อ 27 ใบต่อหน่อ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการตัดยอดพบว่าทำให้จำนวนใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการตัดยอดจะทำให้มีจำนวนใบน้อยกว่าการไม่ตัดยอด คือจำนวนใบจะลดลงจาก 38.1 ใบ เป็น 18.9 ใบ อย่างไรก็ตามไม่พบอิทธิพลร่วมกันของการไว้จำนวนหน่อกับการตัดยอด (ตารางที่ 2)

3.2 การออกดอก

การทดลองนี้เริ่มศึกษาตั้งแต่การตัดชำกิ่งในเดือนตุลาคม 2553 และเริ่มย้ายปลูกเดือนพฤศจิกายน 2553 หน่อเริ่มแทงออกมาในเดือนธันวาคม 2553 เริ่มแทงช่อดอกดอกในเดือนมีนาคม 2554 และดอกพัฒนาจนดอกบานเต็มที่ในเดือนเมษายน 2554 ดังนั้นการบันทึกผลของดอกจึงบันทึกเฉพาะการออกดอกในช่วงเดือนเมษายนเท่านั้น (ภาพที่ 18) ซึ่งผลการทดลองเป็นดังนี้

3.2.1 อุปนิสัยการออกดอก

หลังจากย้ายปลูกกิ่งชำนางแย้มพบว่าหน่อของนางแย้มจะเริ่มแทงขึ้นมาจากดินหลังย้ายปลูกประมาณ 1 เดือน และมีการพัฒนาทางด้านกิ่งใบของหน่ออยู่ในช่วงประมาณ 3 เดือนหลังจากหน่อแทงขึ้นมา จากนั้นนางแย้มเริ่มแทงช่อดอกและพัฒนาจนถึงระยะดอกบานเต็มที่อีก 1 เดือน รวมใช้เวลา 4 เดือนหลังจากหน่อแทงขึ้นมาจากดิน โดยช่อดอกในแต่ละทริทเมนต์จะให้ดอกในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน แต่จากการสังเกตพบว่าช่อดอกของทริทเมนต์การตัดยอดจะให้ดอกเร็วกว่าไม่ตัดยอด ซึ่งลักษณะของการให้ดอกจะเหมือนกับการทดลองที่ 2 คือจะมีการพัฒนาทางกิ่งใบก่อน 3 เดือนถึงจะเริ่มแทงช่อดอกและใช้เวลาพัฒนาอีก 1 เดือนจนดอกบานเต็มที่ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างการออกดอกกับสภาพภูมิอากาศ (ภาพผนวกที่ 2) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการออกดอกขึ้นกับความสมบูรณ์และความพร้อมของต้นมากกว่า

3.2.2 จำนวนช่อดอก

สำหรับจำนวนช่อดอกพบว่า การไว้จำนวนหน่อมีผลต่อจำนวนช่อดอก โดยการไว้จำนวน 8 หน่อจะให้จำนวนช่อดอกมากกว่าการไว้ 5 หน่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบการตัดยอดพบว่า การตัดยอดมีผลต่อจำนวนช่อดอกเช่นเดียวกัน โดยการตัดยอดให้จำนวนช่อดอกมากกว่าการไม่ตัดยอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาจำนวนช่อดอกกับขนาดของดอก พบว่าเมื่อมีช่อดอกมากขึ้นมีผลทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกลดลง อย่างไรก็ตามไม่พบอิทธิพลร่วมกันของการไว้จำนวนหน่อ และการตัดยอดต่อจำนวนช่อดอก (ตารางที่ 2)

3.2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก

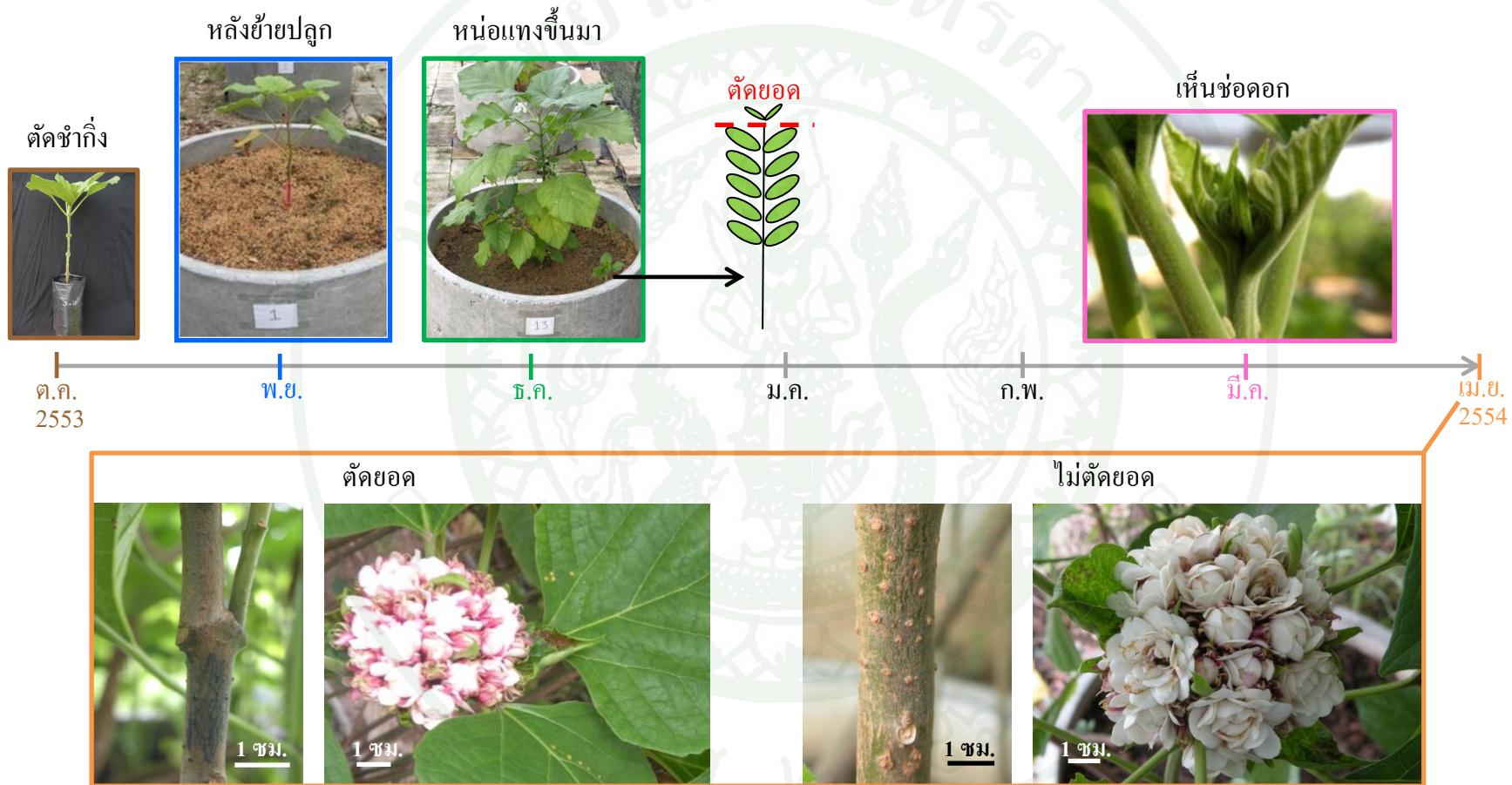
ในด้านของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกพบว่า การไว้จำนวนหน่อไม่มีผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยการไว้จำนวนหน่อ 5 หน่อ ทำให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกมากกว่าการไว้จำนวน 8 หน่อ เพียงเล็กน้อยคือมีค่าเท่ากับ 7.1 และ 6.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการตัดยอดพบว่า มีผลทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการตัดยอดทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกน้อยกว่าการไม่ตัดยอด ซึ่งลดลงจาก 8.3 เซนติเมตร เป็น 5.4 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตามไม่พบอิทธิพลร่วมกันของการไว้จำนวนหน่อกับการตัดยอดต่อขนาดดอก (ตารางที่ 2) (ภาพที่ 18)

ตารางที่ 2 ผลของการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอดของนางแย้มต่อลักษณะต่างๆ ของต้นนางแย้มในรอบของการศึกษา 6 เดือน ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2553 ถึง เดือนเมษายน 2554

ทริทเมนต์	ความสูงของทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)	จำนวนใบ ต่อหน่อ	เส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก (เซนติเมตร)	จำนวนช่อดอก
ผลของการไว้จำนวนหน่อ					
การไว้ 5 หน่อ	122.2	1.3	30.0	7.16	15.5
การไว้ 8 หน่อ	116.8	1.2	27.0	6.59	18.8
F-test	ns	ns	ns	ns	**
ผลของการตัดยอด					
การตัดยอด	78.4	0.7	18.9	5.50	19.8
การไม่ตัดยอด	160.7	1.8	38.1	8.25	14.5
F-test	**	**	**	**	**
อิทธิพลร่วม					
การไว้ 5 หน่อและตัดยอด	84.1	0.7	21.4	5.9	17.7
การไว้ 5 หน่อและไม่ตัดยอด	160.4	1.9	38.7	8.5	13.3
การไว้ 8 หน่อและตัดยอด	72.7	0.7	16.5	5.1	22.0
การไว้ 8 หน่อและไม่ตัดยอด	160.9	1.8	37.5	8.0	15.7
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	16.5	8.3	12.1	6.6	4.1

** ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 18 แผนภาพการศึกษาการจัดการทรงพุ่มด้วยวิธีการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอด ทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนเมษายน 2554

วิจารณ์

ในการศึกษาการเจริญเติบโตในรอบปีและการขยายพันธุ์ของนางแย้ม ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซิน คือ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการชักนำทำให้เกิดรากของกิ่งปักชำเพื่อให้ทราบความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการผลิตกิ่งชำนางแย้มและได้ศึกษาการเจริญเติบโตของนางแย้ม บันทึกลักษณะต่างๆ ในรอบปีรวมทั้งศึกษาวิธีการตัดแต่งกิ่งที่มีผลต่อการออกดอกและคุณภาพของดอกนางแย้ม ซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง โดยในแต่ละการทดลองมีประเด็นผลการทดลองที่น่าสนใจดังนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาการขยายพันธุ์ของนางแย้มด้วยวิธีการปักชำ โดยใช้กิ่งนางแย้ม ส่วนปลาย ตัดใบออกเหลือ 1 ใน 3 ของกิ่งและตัดใบออกครึ่งหนึ่งทุกใบเพื่อลดการคายน้ำ ทั้งนี้การที่ต้องเหลือใบติดไว้กับกิ่งนั้นอ้างอิงจากงานวิจัยของธีรพงศ์ (2538) ได้ศึกษาการปักชำกิ่งจำปีโดยใช้กิ่งชำ 2 ลักษณะ คือ กิ่งที่มีใบติดและกิ่งที่ไม่มีใบติด พบว่าการปักชำกิ่งจำปีที่มีใบติดให้เปอร์เซ็นต์การเกิดรากได้ดีกว่ากิ่งที่ไม่มีใบติด และนอกจากนี้การเลือกใช้กิ่งปักชำส่วนปลายอ้างอิงจากงานวิจัยของธีระยุทธและคณะ (2550) ที่ได้ศึกษาผลของตำแหน่งกิ่งและ NAA ต่อการออกรากของโอลิฟในสภาพสูงชัน พบว่าการใช้กิ่งยอดเป็นกิ่งปักชำร่วมกับ NAA 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์กิ่งออกรากมากที่สุดและจากงานวิจัยของเจษฎา (2552) ซึ่งได้ทดลองปักชำนางแย้มโดยใช้ส่วนต่างๆ ของกิ่ง 3 ส่วน คือ ส่วนปลาย กลางและโคนกิ่ง ร่วมกับ NAA ในช่วงความเข้มข้น 1,000-10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าการนำส่วนปลายกิ่งของนางแย้มมาใช้ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้กิ่งปักชำออกรากได้ดี โดยมีน้ำหนักสดของรากดีกว่าทริทแมนต้ออื่นๆ ทั้งนี้สนั่น (2523) อธิบายว่าอาจเนื่องจากส่วนปลายกิ่งนั้นเป็นส่วนที่กำลังเจริญเติบโต ประกอบกับมีตายอดและใบซึ่งเป็นแหล่งสร้างออกซินที่สำคัญ ซึ่ง Hartmann *et al.* (2002) อธิบายว่าออกซินที่สร้างขึ้นจะเคลื่อนที่ลงด้านล่างทำให้ไปสะสมอยู่บริเวณรอยตัดมากขึ้นแล้วไปกระตุ้นให้ออกรากได้มากขึ้น นอกจากนี้ใบที่ติดอยู่ยังเป็นแหล่งสร้างอาหารหรือคาร์โบไฮเดรตให้กับพืชในระหว่างปักชำได้ ทำให้กิ่งที่มีใบติดอยู่มีอาหารมาก จึงมีโอกาสเกิดรากได้ดีกว่ากิ่งที่ไม่มีใบติด

จากการทดลองพบว่าการใช้ NAA ความเข้มข้นที่สูงขึ้นทำให้นางแย้มมีน้ำหนักสดของรากและจำนวนรากสูงขึ้นด้วย แต่พบว่าลักษณะของรากมีความแตกต่างกัน โดยกิ่งชำที่ใช้สาร NAA 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร รากมีลักษณะอวบอ้วน ขนาดใหญ่และมีรากแขนงจำนวนมากกว่าการใช้

สาร NAA 15,000 และ 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งรากที่ได้มีลักษณะพอมบาง ขนาดเล็กและมีรากแขนงน้อยหรือไม่มีรากแขนง ดังนั้นแม้จะเห็นได้ว่าการใช้สารความเข้มข้นสูงสามารถช่วยชักนำให้กิ่งชำเกิดรากจำนวนมากว่าการใช้ความเข้มข้นต่ำ แต่รากที่ได้มีลักษณะที่พอมบางและไม่มีรากแขนงที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารระหว่างการออกปลูกเมื่อเทียบกับรากที่ได้จากการใช้สารที่ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

ดังนั้นในทางปฏิบัติ การผลิตกิ่งปักชำนางแย้มเป็นการค้าจึงควรใช้ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการปักชำ เนื่องจากเป็นความเข้มข้นที่สามารถกระตุ้นให้กิ่งชำออกรากได้ดีและเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิตและซึ่งให้ผลสนับสนุนการทดลองของเจษฎา (2552) ได้ศึกษาการขยายพันธุ์นางแย้มและพบว่าการใช้กิ่งชำนางแย้มส่วนปลายร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้น้ำหนักสดของรากได้ดีที่สุดและให้ผลดีที่สุดเมื่อใช้กับการปักชำส่วนปลายกิ่งที่มีใบติด

สำหรับการทดลองที่ 2 ซึ่งศึกษาการเจริญเติบโตของนางแย้มในรอบปีที่ปลูกในโรงซีเมนต์ที่มีการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำที่ตัดแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากลักษณะนิสัยของนางแย้มชอบที่ร่มรำไร (ปิยะ, 2550) จากการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตด้านกิ่งและใบ เช่น ความสูงของทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ จำนวนยอดใหม่ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ช่วง 7 เดือนแรกมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งจำนวนยอดใหม่นั้นมีจำนวนมากในช่วงเดือนแรกของการเจริญเติบโตหลังย้ายกิ่งนางแย้มลงปลูกในโรงซีเมนต์และออกดอกที่ยอดในช่วงเดือนที่ 3 ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีของไม้ตัดดอก เพราะจะได้ดอกจำนวนมากในเวลาสั้น และจำนวนยอดยังเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งผ่านไป 9 เดือนหลังจากย้ายปลูกจำนวนยอดจึงคงที่ ส่วนจำนวนหน่อใหม่มีการเพิ่มอย่างช้าๆในช่วงแรก และเพิ่มจำนวนมากหลังจากย้ายปลูกไปแล้ว 6 เดือน หลังจากนั้นจำนวนหน่อใหม่จึงลดลง

จำนวนช่อดอก พบว่านางแย้มมีช่วงให้ดอก 2 ช่วงคือ ช่วงหลังย้ายปลูก 6 เดือน (มีนาคม 2553) และช่วงหลังย้ายปลูก 9 เดือน (มิถุนายน 2553) โดยช่วงแรกดอกที่ได้ส่วนใหญ่มาจากลำต้นหลัก เพราะหลังจากที่นางแย้มมีการเจริญเติบโตทางกิ่งและใบไปแล้ว 3 เดือน นางแย้มจะเริ่มให้ดอก ซึ่งสอดคล้องกับการออกดอกในช่วงที่ 2 คือจำนวนดอกในครั้งที่ 2 สอดคล้องกับจำนวนหน่อที่เกิดใหม่ โดยหลังจากที่หน่อมีการเจริญเติบโตครบ 3 เดือน จึงจะเริ่มให้ดอกเช่นเดียวกัน นั่นก็คือ

ช่วงหลังจากย้ายปลูก 9 เดือน (มิถุนายน 2553) ดังนั้นพอจะสรุปได้ว่าหลังจากที่ยอดและหน่อมีการพัฒนาเป็นระยะเวลา 3 เดือน จึงจะเริ่มให้ดอก

ช่วงตั้งแต่ย้ายปลูกจนถึง 9 เดือน นางแย้มมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งและใบเป็นอย่างมาก หลังจากนั้นลดลง อาจจะเป็นเพราะต้นนางแย้มเปลี่ยนการเจริญเติบโตทางกิ่งและใบ (vegetative growth) ไปเป็นระยะออกดอก (reproductive growth) โดยเมื่อพิจารณาจำนวนยอดและหน่อที่เกิดขึ้นใหม่ในแต่ละเดือนพบว่าช่วงแรกเป็นระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นแล้วเริ่มเปลี่ยนเป็นระยะออกดอกช่วงเดือนมกราคม 2553 ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกกำลังออกและดอกออกมาในเดือนมีนาคม 2553 หลังจากนั้นจะเริ่มเปลี่ยนกลับมาเป็นระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นอีกครั้ง โดยดูจากจำนวนหน่อใหม่ที่เพิ่มสูงขึ้นมากในช่วงนี้ และเปลี่ยนกลับไปเป็นระยะการออกดอกอีกในเดือนมิถุนายน 2553 ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกออกมากเป็นช่วงที่สอง การที่นางแย้มมีการสลับระยะการเจริญเติบโตกับการออกดอกอาจเป็นเพราะว่าการออกดอกของพืชมีความสัมพันธ์กับการสะสมคาร์โบไฮเดรต โดยระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นเป็นระยะที่พืชมีการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารและเก็บสะสมไว้ และเมื่อได้ปริมาณมากพอ จึงไปกระตุ้นให้พืชสร้างตาดอกหรือเริ่มเปลี่ยนเป็นระยะออกดอกนั่นเอง (สมบุญ, 2548; Opik and Rolft, 2005) ซึ่ง Leeratiwong *et al.* (2011) รายงานว่านางแย้มสามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปี ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (day-neutral plant) และเมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ จำนวนชั่วโมงที่มีแสงและอุณหภูมิ พบว่าปริมาณน้ำฝนมีปริมาณมากในเดือนตุลาคม 2552 แล้วลดต่ำลงและสูงขึ้นอีกครั้งช่วงเดือนมิถุนายน 2553 ซึ่งเป็นช่วงที่นางแย้มให้ช่อดอกจำนวนมาก อาจเป็นเพราะต้นนางแย้มได้รับน้ำอย่างเพียงพอจึงมีการเจริญเติบโตและออกดอกได้ดีกว่าช่วงอื่น

ขนาดช่อดอกที่เล็กลงและจำนวนดอกที่ลดลงอาจเป็นเพราะกิ่งมีขนาดเล็ก มีปริมาณอาหารสะสมภายในกิ่งน้อยและในขณะที่ช่อดอกกำลังพัฒนา พบว่ามีตาข้างเจริญเติบโตออกมาก่อน จึงทำให้ได้ช่อดอกมีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ ช่อดอกเสื่อมสภาพเร็วประกอบด้วยช่วงทดลองนั้นมีอุณหภูมิค่อนข้างสูง จึงส่งผลให้ขนาดและจำนวนดอกลดลงตามไปด้วย อย่างไรก็ตามยังพบอีกว่าจำนวนช่อดอกที่ลดลงเมื่อครบรอบ 1 ปี อาจเป็นเพราะต้นนางแย้มมีอายุมาก ประกอบกับมีกิ่งแห้งทยอยตาย เนื่องจากเมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะเริ่มเข้าสู่ระยะชราภาพ ใบแก่ที่อยู่บริเวณโคนต้นจะทยอยหลุดร่วงไป ซึ่งอาจเกิดจากสภาพการขาดธาตุอาหารของพืช สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ร้อนจัด สมบุญ (2548) อธิบายว่าการเด็ดดอกและผลออกจะช่วยชะลอการแก่ได้ แสดงให้เห็นว่าพืชมีการเคลื่อนย้ายสารอาหารจากใบและกิ่งก้านไปเลี้ยงดอก อาจเป็นสาเหตุให้ส่วนของกิ่งและ

ลำต้นขาดธาตุอาหารได้ พืชจึงเข้าสู่ระยะเสื่อมสภาพ ดังนั้นในการปลูกต้นนางแย้มเชิงการค้า หลังปลูกครบ 1 ปี ควรมีการตัดแต่งกิ่งหรือควรปลูกต้นใหม่ทดแทนเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพดอกที่ดีขึ้น

การทดลองที่ 3 ศึกษาการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอดของนางแย้ม จากการทดลองพบว่าการตัดยอดทำให้ทรงพุ่มเตี้ยลง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกลดลง แต่มีจำนวนช่อดอกมากกว่าการไม่ตัดยอด อาจเป็นเพราะการตัดยอดทำให้มีกิ่งข้างเพิ่มขึ้นประกอบกับการที่มีช่อดอกจำนวนมากจึงเกิดการแก่งแย่งอาหารกัน รวมถึงการที่มีจำนวนใบน้อยและกิ่งอาจจะซ้อนทับกันจนทำให้ใบดบังแสงซึ่งกันและกัน ส่งผลต่อการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารของพืช ทำให้อาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการในการสร้างและพัฒนาของลำต้นและช่อดอก ซึ่งสอดคล้องกับ Mahamor *et. al.* (2011) ได้ศึกษาผลของไนโตรเจนและการตัดยอดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองแอฟริกัน (African marigold) และจากงานวิจัยของ Habiba *et al.* (2012) ศึกษาอิทธิพลของการตัดยอดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเบญจมาศ พบว่าการตัดยอดทำให้ความสูงทรงพุ่มเตี้ยลง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นลดลงเมื่อเทียบกับการไม่ตัดยอด แต่การตัดยอดนั้นให้จำนวนดอกมากกว่า ในทำนองเดียวกันกับ Nan *et al.* (2011) ศึกษาผลของการตัดยอดต่อคุณภาพและผลผลิตของคาร์เนชั่นที่ปลูกในสภาพโรงเรือน พบว่าการตัดยอดทำให้ได้จำนวนดอกมากขึ้น แต่ได้ก้านช่อดอกสั้น ในไฮเดรนเยียก็พบว่าต้องทำการตัดแต่งกิ่งเช่นเดียวกัน โดยตัดออกคงเหลือไว้ประมาณ 10-12 กิ่งต่อกอ และควรตัดแต่งกออย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง (จารุพันธ์, 2550)

ส่วนการทดลองการไว้จำนวนหน่อในการปลูกนางแย้มพบว่าไม่มีผลต่อความสูงทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก แต่การไว้หน่อทำให้มีจำนวนช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการไว้ 8 หน่อ มีจำนวนช่อดอกมากกว่าการไว้ 5 หน่อ ซึ่งการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอดไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อจำนวนช่อดอก ดังนั้นในการผลิตเชิงการค้าอาจจะพิจารณาการไว้หน่อจำนวน 8 หน่อและไม่ตัดยอด เนื่องจากได้ทั้งจำนวนและขนาดดอกที่ไม่เล็กจนเกินไป และยังได้ก้านช่อดอกที่ยาว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการจัดดอกไม้รูปแบบต่างๆ ได้ดีกว่าก้านสั้นที่ได้จากการตัดยอด

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาการเจริญเติบโตในรอบปีและการขยายพันธุ์ของนางแย้ม ทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบว่า

การใช้ความเข้มข้นของ NAA สูงขึ้น ตั้งแต่ 10,000 - 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้กิ่งชำมีน้ำหนักสดของรากและจำนวนรากสูงตามไปด้วย แต่การใช้ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร รากมีลักษณะอวบอ้วน ขนาดใหญ่และมีรากแขนงจำนวนมากที่จะช่วยดูดซับน้ำและธาตุอาหารในระหว่างออกปลูก ดังนั้นในการผลิตกิ่งชำนางแย้มเชิงการค้าควรใช้ส่วนปลายของกิ่งร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากเป็นความเข้มข้นที่สามารถกระตุ้นให้กิ่งชำออกรากได้ดีและเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิต

การศึกษากการเจริญเติบโตในรอบปีพบว่านางแย้มมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงแรกในทิศทางเดียวกันทั้งความสูงทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ จำนวนยอดที่เกิดใหม่และจำนวนหน่อที่เกิดใหม่ แต่หลังจากย้ายปลูกไปแล้ว 6 เดือน การเจริญเติบโตเริ่มชะลอและคงที่เมื่อย้ายปลูกไปแล้ว 9 เดือน ส่วนการออกดอกของนางแย้มพบว่าการเจริญเติบโตช่วง 3 เดือนแรกหลังย้ายปลูกจะเป็นการเจริญเติบโตของส่วนยอดเป็นส่วนใหญ่และเริ่มแทงช่อดอก โดยช่อดอกจะพัฒนาจนถึงระยะเก็บเกี่ยวในเดือนที่ 4 ดอกที่ได้ส่วนใหญ่เป็นดอกจากส่วนของยอด ส่วนอีกช่วงหนึ่งที่ดอกออกมากคือช่วง 9 เดือนหลังย้ายปลูก ซึ่งดอกที่ได้ส่วนใหญ่เป็นดอกที่เกิดจากส่วนของหน่อที่แตกขึ้นมาใหม่ ซึ่งนางแย้มจะให้ช่อดอกเฉลี่ย 30 ช่อต่อต้นต่อปี ในด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและดอกย่อยมีค่าเฉลี่ย 8.3 เซนติเมตร และ 2.4 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีจำนวนดอกย่อยต่อช่อเฉลี่ย 26.4 ดอก

การไว้จำนวนหน่อไม่ส่งผลให้ความสูงทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบและเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกแตกต่างกัน แต่มีผลต่อจำนวนช่อดอก โดยการไว้ 8 หน่อ ให้จำนวนช่อดอกมากกว่าการไว้ 5 หน่อ ส่วนการตัดยอดพบว่าทำให้ทรงพุ่มมีขนาดเล็กลง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบและเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกลดลง มีจำนวนช่อดอกมากขึ้น แต่ช่อดอกมีขนาด

เล็กลง อย่างไรก็ตามไม่พบอิทธิพลร่วมกันของการไว้จำนวนหน่อและการตัดยอดในทุกลักษณะ
ดังกล่าวข้างต้น

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาการตัดชำ การเจริญเติบโตในรอบปี และการจัดการทรงพุ่มของนางแย้มเป็น
การศึกษาเบื้องต้น ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของช่วงการปลูก เพื่อศึกษาว่าในช่วง
เดือนต่างๆ ที่ปลูกลนั้น การเจริญเติบโตและการออกดอกยังเป็นลักษณะเดียวกันหรือไม่ และในเรื่อง
ของปุ๋ยควรมีการศึกษาการใช้ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของต้นนางแย้มใน
แต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ส่วนการตัดแต่งในรอบปีควรมีการศึกษาเพิ่มว่าช่วงใดเหมาะสมใน
การตัดแต่งและควรตัดแต่งกิ่งข้างอย่างไรที่จะมีผลต่อคุณภาพและปริมาณของดอกนางแย้ม
นอกจากนี้ยังควรมีการศึกษาการยืดอายุของช่อดอกเมื่อตัดออกมาจากต้นแล้วด้วยเทคโนโลยีหลังการ
เก็บเกี่ยว อาทิเช่น การใช้น้ำยายืดอายุการปักแจกัน เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2540. พรรณไม้หอมในสวนเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. แหล่งที่มา: http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1, 15 มีนาคม 2556.

กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ. 2556. เวลาดวงอาทิตย์ - ดวงจันทร์ ขึ้น - ตก. แหล่งที่มา: <http://www.navy.mi.th/hydro/sun56.htm>, 10 เมษายน 2556.

กัญจนา คิวพิเศษ และ เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2542. สมุนไพรกับวัฒนธรรมไทย ตอนที่ 3 พันธุ์ไม้หอม. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.

กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ. 2534. การปลูกกุหลาบ. โรงพิมพ์มิตรสยาม, กรุงเทพฯ.

เกษม พริกคง. 2541. ผลของสารควบคุมชีวภาพของพืชต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำจำปี (*Michelia alba* D.C.). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2556. สรรพคุณสมุนไพร กลุ่มยารักษาโรคผิวหนัง ผื่นคัน กลากเกลื้อน: นางแย้ม. แหล่งที่มา: http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_02_4.htm, 19 มีนาคม 2556.

จารุพันธ์ ทองแถม, ม.ล.. 2550. ทู่งไฮเดรนเยียตัดดอก สู่งานแปรรูป อนุรักษ์ความสดในโครงการหลวง. *เคหการเกษตร*. 31(6): 209-215.

- จิตรารณณ์ รัชพันธุ์. 2548. **หลักอนุกรมวิธานพืช**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิรา ณ หนองคาย. 2551. **หลักและเทคนิคการขยายพันธุ์พืชในประเทศไทย**. โอ.เอส. พรินติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- เจษฎา ศิวบริณทมิตร์. 2552. **ผลของส่วนของกิ่งและสาร 1-naphthylacetic acid ต่อการออกรากกิ่งตัดชำนางแย้ม**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิวพร ผดุง. 2554. **ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจนและการออกดอกของส้มโอพันธุ์ทองดีและขาวน้ำผึ้ง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีรพงศ์ ชมใจ. 2538. **ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต ชนิดของกิ่งและเวลาในการตัดชำต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำจำปี (*Michelia alba* D.C.)**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีรยุทธ นาคแดง, รัชชัย สาบัว, สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, อโนมา ดงแสนสุข และรวมชาติ แต่พงษ์โสรัถ. 2550. **ผลของตำแหน่งกิ่งและ NAA ต่อการออกรากของโอลีฟที่ปักชำในสภาพถุงขึ้น**. *แก่นเกษตร*. 35 (ฉบับพิเศษ): 99-104.
- นงคราญ เกาสายะพันธุ์. 2532. **ผลของ IBA ในการปักชำยอดเบญจมาศ**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นพพล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. **ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช**. โรงพิมพ์ สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพฯ.
- นันทิยา สมานนท์. 2538. **การขยายพันธุ์พืช**. พิมพ์ครั้งที่ 3. โอ เอส พรินติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2550. **ไม้ดอกหอม ฉบับปรับปรุงและเพิ่มเติม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ บ้านและสวน, กรุงเทพฯ.

พงศ์การ พงศ์พัฒนะกุล. 2552. ผลของ IBA และส่วนของกิ่งต่อการออกรากของกิ่งปักชำนางแย้ม. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ฮอ์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มูลนิธิสวนหลวง ร.9. 2542. พรรณไม้ในสวนหลวง ร.9. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.

ยุทธนา คำดี. 2536. ไม้ดอกไม้ประดับ : เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ. ด้านสุทธนาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

รวี เสธฐภักดี. 2540. สรีรวิทยาและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของส้ม. น. 1-21 ใน **หลักสูตรวิทยาการส้ม: ทางเลือกปัจจุบันสู่อนาคตรุ่นที่ 2 ระหว่างวันที่ 7-11 กรกฎาคม 2540 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น. สำนักพิมพ์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.**

ลิลลี่ กาวีตะ, มาลี ณ นคร, ศรีสม สุวรรณวงศ์ และ สุริยา ตันติวิวัฒน์. 2552. สรีรวิทยาของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิชัย อภัยสุวรรณ. 2527. ดอกไม้เมืองไทย. สำนักพิมพ์ธรรมชาตศึกษา, กรุงเทพฯ.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของพืช. จามจรีโปรดักท์, กรุงเทพฯ.

สนั่น จำเลิศ. 2523. **หลักและวิธีปฏิบัติการขยายพันธุ์พืช.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2526. ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งของต้นกีวีพันธุ์บรูโนและการเกิดรากของกิ่งปักชำในรอบปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2555. สารานุกรมพืชในประเทศไทย: นางแย้ม. แหล่งที่มา: [http://web3.dnp.go.th/botany/detail.aspx?wordsnamesci=Clerodendrum0chinense0\(Osbeck\)0Mabb.0var.0chinense](http://web3.dnp.go.th/botany/detail.aspx?wordsnamesci=Clerodendrum0chinense0(Osbeck)0Mabb.0var.0chinense), 12 มีนาคม 2556.

อุมาวดี ลิ่มเสถียรกุล. 2543. ผลของ IBA ต่อการออกรากของกิ่งปักชำพลัมญี่ปุ่น (*Prunus salicina* Lindl.) ในช่วงเวลาต่างๆ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Baumgardt, J.H. 1996. **How to Identify Flowering Plant Families: A Practical Guide for Horticulturists and Plant Lovers.** Timber Press, Singapore.

Csurhes, S. and R. Edwards. 1998. **Potential Environmental Weeds in Australia: Candidate species for preventative control.** Biodiversity Group. Canberra, Australia.

Fascella, G., G.V. Zizzo and S. Agnello. 2008. *In Vivo* propagation of *Euphorbia milii* x *lophogona* hybrids for pot plant production. **Acta Horticulturae** 766: 163-167.

Fritzsche, R. und T. Meli. 1981. Obstbau. 5. Auflage. Verlag Land. Lehrmittelzentrale. Zollikofen 192 S. ใน กวีศรี วิณิชกุล. 2546. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Goldschmidt, E.E. 1999. Carbohydrate supply as a critical factor for citrus fruit development and productivity. **HortScience** 34: 1020-1024.

Habiba, S.U., M.S. Islam and A.M.F. Jamal Uddin. 2012. Influence of terminal bud pinching on growth and yield of chrysanthemum, *Chrysanthemum indicum* L. **Journal of Bangladesh Academy of Science** 36(2): 251-255.

Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, JR. and R.T. Geneve. 2002. **Plant Propagation Principals and Practice**. 7th ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey.

Leeratiwong, C., P. Chantaranothai and A.J. Paton. 2011. A Synopsis of the genus *Clerodendrum* L. (Lamiaceae) in Thailand. **Tropical Natural History** 11(2): 177-211.

Maharnor, S.I., N. Chopde, S. Thakre and P.D. Raut. 2011. Effect of nitrogen and pinching on growth and yield of African marigold. **The Asian Journal of Horticulture** 6(1): 43-45.

Nan, T., T. Dao-cheng and X. Hu. 2011. Effect of pinching on flower yield and quality of carnation grown in greenhouse. **Northern Horticulture** 17.

Opik, H. and S. Rolft. 2005. **The Physiology of Flowering Plants**. 4th ed. The United Kingdom at the University Press, Cambridge.

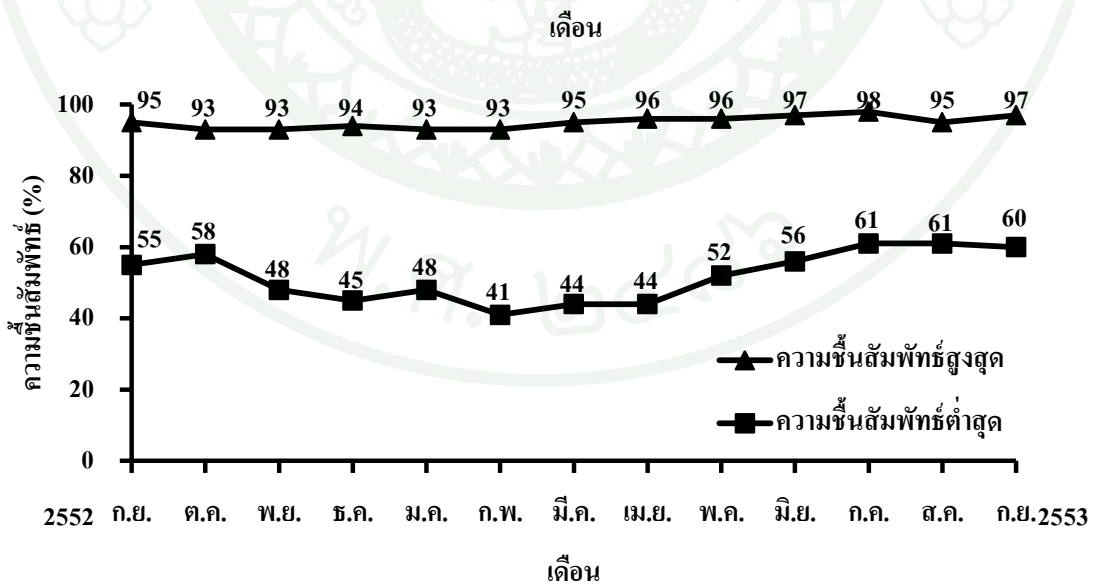
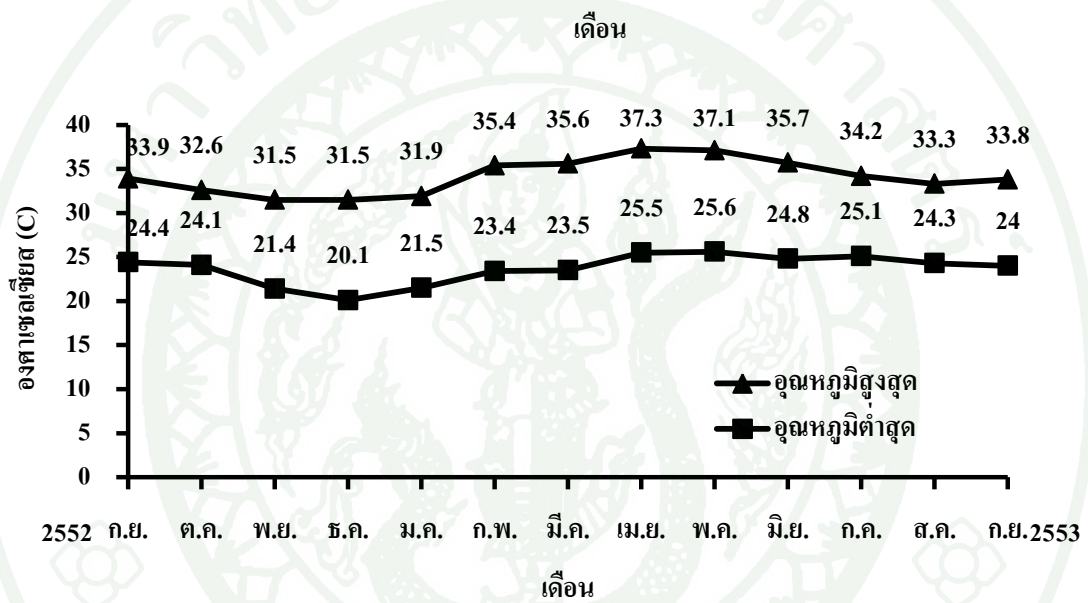
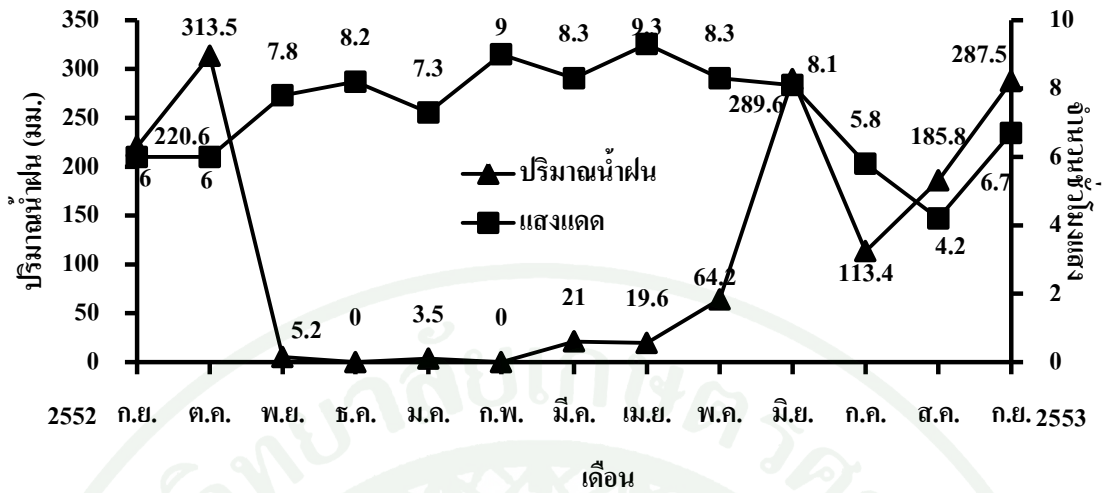
Ryugo, K. 1988. **Fruit Culture**. John Wiley & Sons Inc., U.S.A.

Taiz, L. and E. Zeiger. 2010. **Plant Physiology**. 5th ed. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts, U.S.A..

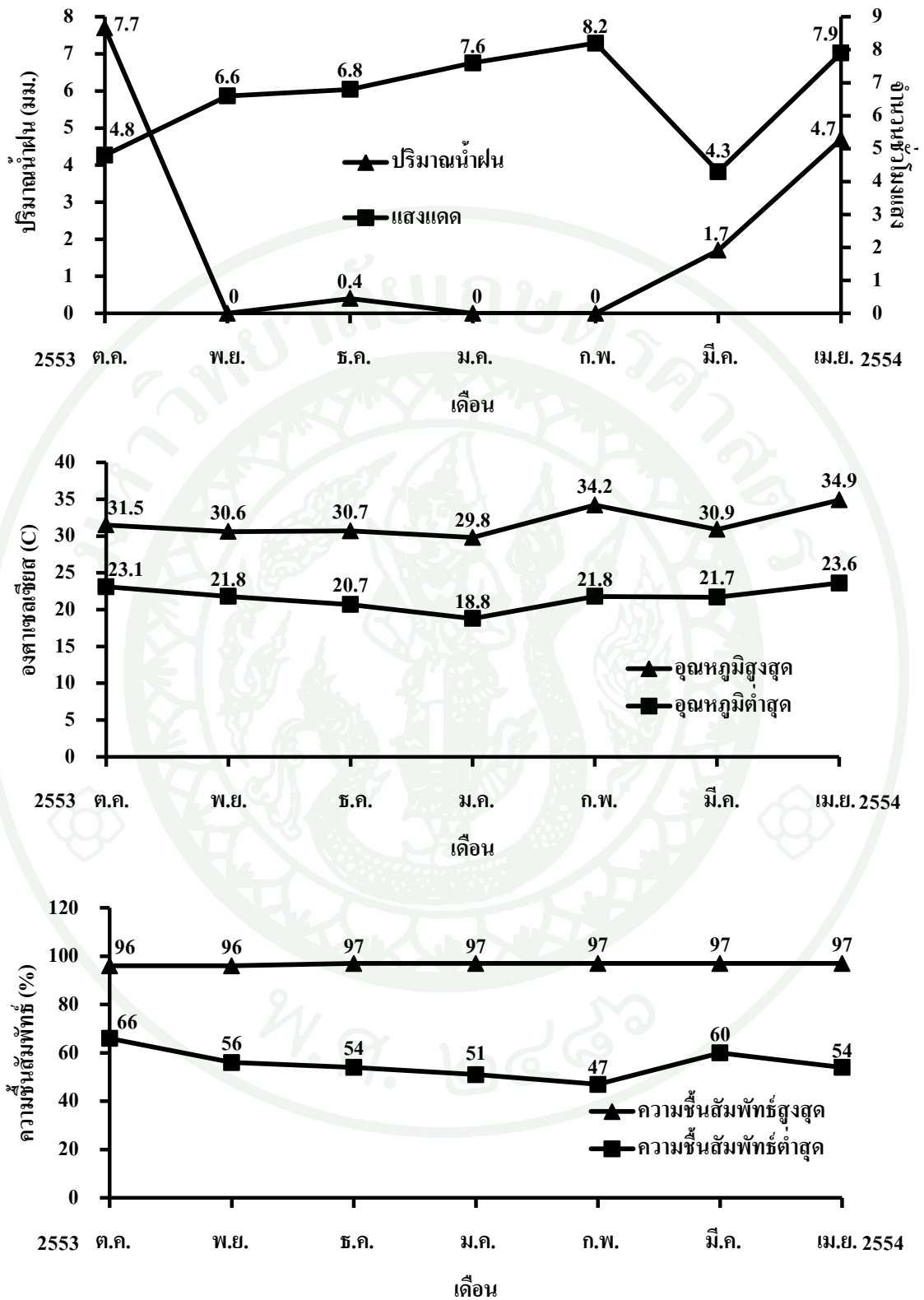
Wagner, W. L., D. R. Herbst and S. H. Sohmer. 1999. **Manual of the Flowering Plants of Hawaii**. Revised edition. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawai'i Press/Bishop Museum Press, Honolulu.



ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 สภาพภูมิอากาศในรอบปี (กันยายน 2552 - กันยายน 2553) ของ
 สถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐมภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน



ภาพผนวกที่ 2 สภาพภูมิอากาศระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - เมษายน 2554 ของ
 สถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐมภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Key to the varieties

1. Calyx lobes shorter than calyx tube.....2
 - Calyx lobes longer than calyx tube.....5
5. Corolla tube more than 6 cm long.....*C. indicum*
 - Corolla tube less than 6 cm long.....6
6. Inflorescence pendulous.....7
 - Inflorescence upright.....12
12. Scandent shrub or woody climber.....13
 - Shrub or small tree..... 14
14. Stem nodes with a band of dense long hairs; abaxial surface of leaves with many peltate glands..... 15
 - Stem nodes without a band of hair; abaxial surface of leaves with few peltate glands or without..... 17
17. Abaxial surface of leaves purple; petiole with purple or brownish-purple hairs.....*C. haematolasiium*
 - Abaxial surface of leaves green, greyish-green, grey or brownish-green; petiole without purple or brownish-purple hairs..... 18
18. Inflorescence with dense-compact flowers; abaxial surface of leaf base with few large peltate glands.....*C. chinense* (cultivated)
 - Inflorescence with loose flowers; abaxial surface of leaf base without large peltate glands.....19
- Corolla tube 8 – 18 mm long, pubescent inside; corolla lobes more than 5.....*C. chinense* var. *chinense*
 - Corolla tube 20 -35 mm long, glabrous inside; corolla lobes 5.....*C. chinense* var. *simplex*

ภาพผนวกที่ 3 รูปวิธานในการจำแนกพันธุ์ของพืชในสกุล *Clerodendrum* ซึ่งนางแฉิมจัดอยู่ ณ *C. chinense* var. *chinense* (ที่มา: Leeratiwong *et al.*, 2011)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นายมนตรี ธนสมบัติ
เกิดวันที่	17 เมษายน 2528
สถานที่เกิด	ตำบลตาคี อำเภอตาคี จังหวัดนครสวรรค์
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับสอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	ผู้ช่วยนักวิจัย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	ได้รับรางวัลระดับดีเด่น ในการนำเสนอผลงาน ภาควิชาพืชสวน หัวข้อเรื่อง การเจริญเติบโตและการออกดอกของนางแย้ม การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 10 (18-20 พ.ค. 2554) โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ