

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง


การติดตาและการตอกกิ่ง ชบาเป็นลักษณะไม้แฟนซี

(Budding and grafting of fancy *Hibiscus rosasinesis* Linn)

โดย

นางสาวสุกักดิ์ มาระศรี

ได้รับการพิจารณาจาก

..........

(อาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๕๔ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๖๕

ภาควิชารับรองแล้ว

..........

(รศ. สมภพ จูตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๕๕ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๖๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การติดตาและการต่อกิ่ง ชบาเป็นลักษณะไม้แฟนซี

(Budding and grafting of fancy *Hibiscus rosasinesis* Linn)



รฟ.
๘๓๔๗
เลขหน้.....
 254๓
เลขทะเบียน..... 41701
วัน, เดือน, ปี 27 ก.พ. 2545

b.....
i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2543

h111๗๑๖๖๑

ชื่อเรื่อง

การติดตาและการต่อกิ่งขาเป็นลักษณะไม้แฟนซี

(Budding and grafting of fancy *Hibiscus rosasinesis* Linn)

โดย

นางสาวสุภัทดิ์ มาระศรี

สาขา

พืชสวน

ภาควิชา

พืชสวน

คณะ

เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การติดตาและการต่อกิ่งขาเป็นลักษณะไม้แฟนซี ซึ่งจะใช้กิ่งพันธุ์ดีชนิดดอกซ้อนและดอกเดี่ยวหลากหลายสีสั้นมารวมไว้ในหนึ่งต้น มีการวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มีวิธีการ 4 ซ้ำ ในช่วงเดือน พฤศจิกายน 2543 – เมษายน 2544 จากการทดลองทั้ง 2 ครั้ง ผลปรากฏว่า การทดลองครั้งที่ 2 ดีที่สุด โดยวิธีการติดตามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ กิ่งที่มีชีวิตสูงกว่า วิธีการต่อกิ่งเท่ากับ 63.87, 58.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่วิธีการต่อกิ่งจะใช้ระยะเวลาการเชื่อมประสานแผล, ระยะเวลาการแตกตาออก และระยะเวลาการออกดอกน้อยกว่าวิธีการติดตา โดยให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.58, 15.75, 55.41 วัน : 17.50, 35.61, 74.66 วัน ตามลำดับ ส่วนขนาดดอก สีของดอก และสีใบไม่มีความแตกต่างกัน และมีลักษณะเหมือนต้นแม่พันธุ์ทุกประการ

Title **Budding and grafting of fancy *Hibiscus rosasinesis* Linn**

By **Miss Supak Marasri**

Major **Horticulture**

Department **Horticulture**

Faculty **Agricultural Technology**

Advisor **Mrs. Boonlue Glahan**

Abstract

Budding and grafting of fancy *Hibiscus rosasinesis* Linn. The scion obtained from single and double flower as a colors several mixed then at one stem. The statistical model was Randomized Complete Block Design, six treatment and four replication on November 2543 to April 2544 form two experiment. The result showed that second experiment the best. Budding had heigher grafted union more than grafting gave the mean of 63.87% gave 58.43 % respectively. Grafting talse lesser period of graft union than budding , sprouting and flowers emergence butter than budding too by the mean of 14.58, 15.75, 55.41 days compoud to 17.50, 35.61, 74.66 days respectively. Flower size, color and leaf color showed non significant and as the same as parents.

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ปัญหาพิเศษที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพื่อให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จ เรียบร้อยไปด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์สมชาย กล้าหาญ อาจารย์ภาควิชาพืชสวน ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิคการคิดตา-ต่อกิ่ง ตลอดจนการดูแลรักษา ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกในการจัดพิมพ์รูปเล่ม และขอขอบคุณ เพื่อนๆทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้ตลอดมา

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคนที่ได้ให้การ สนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา

สุภักดิ์ มาระศรี

พฤษภาคม 2544

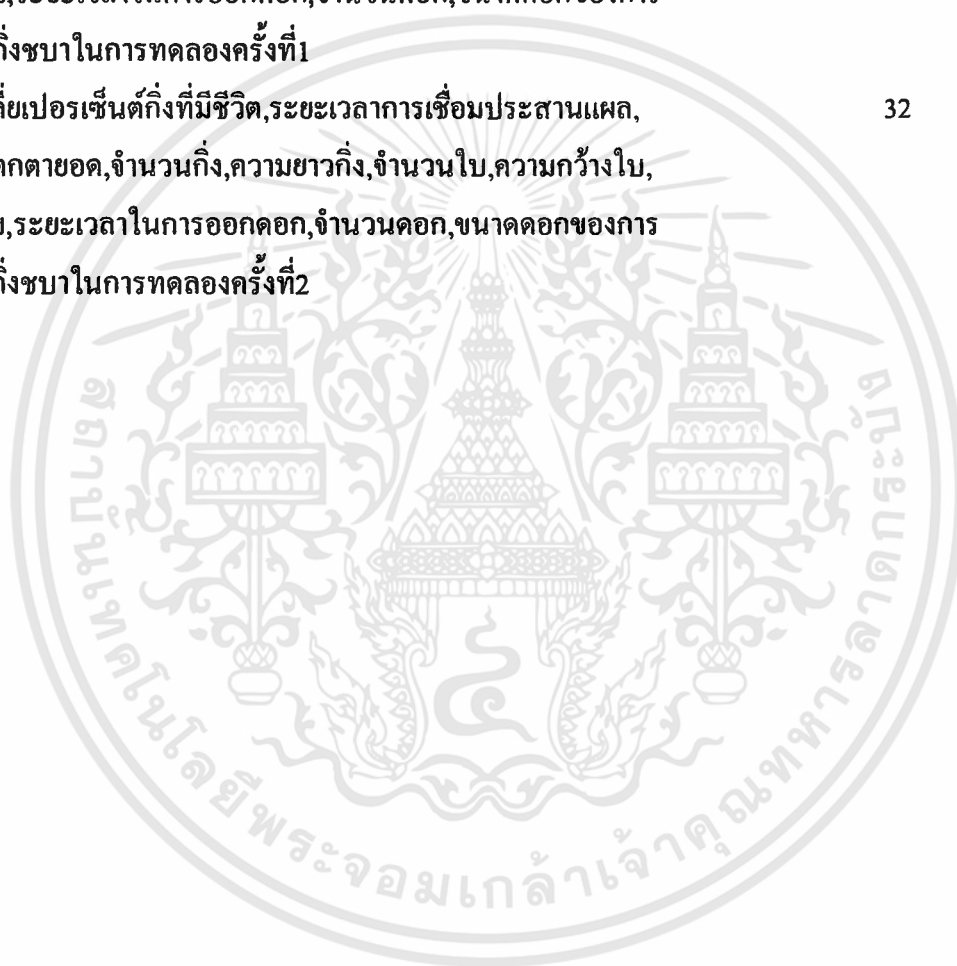
สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	21
ผลการทดลอง	25
สรุปผลการทดลอง	39
วิจารณ์ผลการทดลอง	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต,ระยะเวลาการเชื่อมประสานแผล, ระยะเวลาแตกต่ายอด,จำนวนกิ่ง,ความยาวกิ่ง,จำนวนใบ,ความกว้างใบ, ความยาวใบ,ระยะเวลาในการออกดอก,จำนวนดอก,ขนาดดอกของการ ติดตา - ต่อกิ่งขาในการทดลองครั้งที่1	31
2. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต,ระยะเวลาการเชื่อมประสานแผล, ระยะเวลาแตกต่ายอด,จำนวนกิ่ง,ความยาวกิ่ง,จำนวนใบ,ความกว้างใบ, ความยาวใบ,ระยะเวลาในการออกดอก,จำนวนดอก,ขนาดดอกของการ ติดตา - ต่อกิ่งขาในการทดลองครั้งที่2	32



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต,ระยะเวลาการเชื่อมประสานแผล, ระยะเวลาแตกตายนอด,จำนวนกิ่ง,ความยาวกิ่ง,จำนวนใบ,ความกว้างใบ, ความยาวใบ,ระยะเวลาในการออกดอก,จำนวนดอก,ขนาดดอกของการ ติดตา - ต่อกิ่งชบาในการทดลองครั้งที่1	33
2. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต,ระยะเวลาการเชื่อมประสานแผล, ระยะเวลาแตกตายนอด,จำนวนกิ่ง,ความยาวกิ่ง,จำนวนใบ,ความกว้างใบ, ความยาวใบ,ระยะเวลาในการออกดอก,จำนวนดอก,ขนาดดอกของการ ติดตา - ต่อกิ่งชบาในการทดลองครั้งที่2	34
3. แสดงลักษณะการเจริญของตาพันธุ์ดีเมื่ออายุ 6สัปดาห์	35
4. แสดงลักษณะการเจริญของกิ่งพันธุ์ดีเมื่ออายุ 6สัปดาห์	36
5. แสดงลักษณะ ดอกชบาชนิดดอกชั้นเดียวและดอกซ้อนที่ได้จากการ ติดตา-ต่อกิ่ง	37

สารบัญตารางภาคผนวก

	หน้า
ตารางภาคผนวกที่	
1. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต จากการติดตาม – ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	44
2. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการ เชื่อมประสานแผล จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	44
3. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาตายอด จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	45
4. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนกิ่ง จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	45
5. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความยาวกิ่ง จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	46
6. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนใบ จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	46
7. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความกว้างใบ จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	47
8. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความยาวใบ จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	47
9. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการออกดอก จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	48
10. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนดอก จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	48
11. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของขนาดดอก จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่1)	49
12. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต จากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา(ทดลองครั้งที่2)	49

13	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการเชื่อม ประสานแผล จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	50
14.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการแตกตายอด จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	50
15.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนกิ่ง จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	51
16.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความยาวกิ่ง จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	51
17.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบ จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	52
18	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความกว้างใบ จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	52
18.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความยาวใบ จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	53
20.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการออกดอก จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	53
21.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนดอก จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	54
22.	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของขนาดดอก จากการติดตาม - ต่อถึงชบา(ทดลองครั้งที่2)	54

คำนำ

ชบาเป็นไม้ดอกไม้ประดับอีกชนิดหนึ่ง ที่มีผู้นิยมปลูกประดับกันมาก ด้วยเป็นพันธุ์ไม้ที่มีสีสันสดใสหลากหลายสี มีทั้งกลีบดอกชั้นเดียวและกลีบดอกซ้อน ขนาดดอกเล็ก กลางและใหญ่ ถึงแม้ดอกจะบานได้เพียง 1-2 วันก็จะร่วงโรย แต่ดอกตูมจะทยอยบานแทนไปเรื่อย ทำให้ดูเหมือนว่ามีดอกบานอยู่ได้นาน เพราะเป็นพันธุ์ไม้ที่ออกดอกตลอดปี คนไทยรู้จักและปลูกประดับกันมาช้านานแล้วเชื่อว่าอย่างน้อยคงตั้งแต่สมัยสุโขทัย แต่เดิมชบาจะมีแต่ดอกสีแดง ชมพู ขาว ซึ่งเป็นดอกชั้นเดียวเท่านั้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นในปัจจุบันได้มีการนำพันธุ์ชบาจากต่างประเทศมาปลูกมากมาย เช่น จากฮาวาย ฮอลแลนด์ และเยอรมันนี่ มีการปรับปรุงพันธุ์ ผสมพันธุ์กับพันธุ์ที่ปลูกอยู่ในเมืองไทย ซึ่งพบว่าได้ลักษณะที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นทั้งสีสัน รูปทรงดอก คุณภาพดอก และการบานของดอก เพื่อประโยชน์ในการปลูกประดับตกแต่ง การปักแจกัน และพบว่าบางพันธุ์ติดเมล็ดได้ บางพันธุ์ก็ให้ลูกผสมที่แตกต่างไปจากพ่อแม่

ด้วยความหลากหลายในด้านต่างๆดังกล่าว การปลูกประดับโดยทั่วไปในบ้านเรา ถ้าต้องการชบาหลายสี หลายขนาด และหลายรูปทรง ก็ต้องปลูกหลายต้น ซึ่งต้องใช้พื้นที่ปลูกมาก หรือใช้กระถางปลูกหลายใบ ยิ่งในปัจจุบันสภาพบ้านเรือนของคนไทยโดยเฉพาะในเมือง มักมีลักษณะบ้านจัดสรร ทาวน์เฮาส์ ซึ่งมีเนื้อที่น้อย และต้องการที่จะปลูกพันธุ์ไม้อื่นๆด้วย การที่จะปลูกชบาให้ได้ความหลากหลายชนิดพันธุ์เป็นการยาก ดังนั้นในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จึงได้มีการทดลองนำพันธุ์ชบาหลายพันธุ์มาไว้ในดินเดียวกัน ในลักษณะไม้แฟนซี โดยการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ ด้วยวิธีการตัดตา และ ต่อกิ่ง เพื่อให้ได้ต้นชบาที่มีดอกหลายสี หลายขนาดดอก ทั้งชนิดดอกชั้นเดียว และ ดอกซ้อน อยู่ในดินเดียวกัน ซึ่งอาจจะเป็นแนวทางในการทำชบาแฟนซีในลักษณะเป็นการค้าได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตขบเป็นไม้แฟนซีโดยวิธีการติดตา - ต่อกิ่ง
2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ดีจากการติดตาและต่อกิ่ง โดยอาศัยต้นตอคือ พู่ระหงส์
3. สามารถนำไปเป็นแบบอย่างในการขยายพันธุ์พืชอื่นเพื่อทำเป็นไม้แฟนซีต่อไป
4. เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกลักษณะกิ่งพันธุ์ดีที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการติดตาต่อกิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ชบา

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Hibiscus rosasinesis</i> Linn.
ชื่อสามัญ	Rose of China, Shoe flower
ชื่อวงศ์	MALVARCEAE
ถิ่นกำเนิด	บริเวณเขตร้อนชื้น มีการกระจายพันธุ์เริ่มจากอินเดียต่อมาแพร่หลายไป สูจีน และบริเวณหมู่เกาะแปซิฟิก (Evic v.Crolby,Chariman.1997) พันธุ์ไม้ที่อยู่ในวงศ์ Malvaceae ซึ่งมีอยู่ประมาณ 38 สกุลรวมทั้งสกุล <i>Hibiscus</i> , สกุล <i>Movaviscus</i> , สกุล <i>Abelmoschus</i> , และ สกุล <i>Abelutition</i> บางชนิดคนไทยเรียกรวมว่า “ชบา”

สำหรับในสกุล *Hibiscus* บางชนิดที่เป็นชบาแต่คนไทยจะเรียกชื่ออื่น เช่น กระเจี๊ยบเปรี้ยว หรือ กระเจี๊ยบแดง (*hibiscus eannabinus* Linn.) และ พุดตาน (*Hibiscus mutabilis* Linn.) ในสกุล *Movarviscus* คนไทยเราเรียกชบาก็มี เช่น ชบาร่ม (*Movaviscus arboreus* var. *dreummondii*) และชบาหนู (*Movaviscus conzarti creenm*) ส่วนพืชในสกุล *Abelmocushus* คนไทยก็เรียกว่าชบาอีก เช่น โสมชบา (*Abelmoschus mosechatusmedik*) เป็นต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นไม้เนื้ออ่อน เปลือกเหนียว มีเมือกกลื่น มีเส้นใยและท่อวางอยู่ในเนื้อไม้

ใบ เป็นใบเดี่ยวจัดเรียงแบบเวียนสลับ (spiral) แผ่นใบเป็นมันหรือมีขนนุ่มปกคลุม ขอบใบเรียบ จักฟันเลื่อย หรือเว้าลึก เส้นใบมักแตกแขนงแบบขนนก

ดอก ออกดอกตามปลายยอดและซอกกิ่ง ดอกมีทั้งดอกช่อและดอกเดี่ยว ส่วนใหญ่เป็นดอกเดี่ยวและเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) แบบ pentamerous คือทุกชั้นบนดอก ได้แก่ รังประดับ กลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรตัวเมีย มักมีชั้นละ 5 อันมีลักษณะดังนี้

- รังประดับ (epicalyx) เป็นกลีบเล็กเรียวแหลม สีเขียว มีจำนวน 5-20 กลีบ อาจแยกกันหรือเชื่อมติดกันเป็นวงที่ฐานเพื่อรองรับดอก

- วงกลีบเลี้ยง (calyx) แต่ละกลีบเชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วย ขณะดอกตูมชั้นกลีบเลี้ยงจะห่อหุ้มกลีบดอกไว้จนมิด เมื่อดอกบานส่วนปลายจึงยกเป็นแฉกรองรับโคนดอก

- วงกลีบดอก (carolla) มีหลายสี มีการจัดเรียงกลีบดอกหลายแบบ แผ่นกลีบอาจเรียบหรือบิดย่นเป็นลอน ขอบกลีบเรียบหรือบิดเป็นคลื่น

- วงเกสร (androecium) ประกอบด้วยเกสรเพศผู้ (stamen) อับเรณู (anther) และก้านชูอับเรณู (filament) โดยอับเรณูมีหน้าที่สร้างละอองเรณูขนาดเล็ก เป็นผงสีเหลือง สำหรับพืชในสกุลนี้ เกสรเพศผู้จะอยู่บนหลอดซึ่งทอดยาวจากกลางดอกที่เรียก หลอดเกสรเพศผู้ (staminal column)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-วงเกสรเพศเมีย (gynoecium) ประกอบด้วยยอดเกสรเพศเมีย (stigma) ก้านชูเกสรเพศเมีย (style) และรังไข่ (ovary) ยอดเกสรเพศเมียมักแยกเป็น 5 แฉกตามจำนวนห้องรังไข่ ซึ่งเชื่อมติดกันเป็นก้านเกสรอยู่ภายในหลอดเกสรเพศผู้ และที่ปลายยอดเกสรเพศเมียจะมีน้ำหวานเหนียวสำหรับจับละอองเกสรเพศผู้

ผล เป็นผลแบบแห้ง เมื่อผลแก่จะแตกกลางผล (loculicidal capsule) และมีเมล็ดจำนวนมาก เมล็ดเป็นรูปกลมหรือรูปไตสีน้ำตาลเข้ม ผิวเมล็ดอาจเกลี้ยงหรือมีขนปกคลุม ฤดูกาลออกดอก ออกดอกตลอดทั้งปี

การจัดจำแนกชบา

ชบาที่พบเห็นโดยทั่วไปในปัจจุบันมีลักษณะที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งได้เมื่อพิจารณาจาก

1. ลักษณะทรงพุ่ม มี 3 แบบ

1.1 ทรงพุ่มเตี้ยระดับดินลำต้นแตกกิ่งก้านสาขาตั้งแต่โคนต้นเป็นพุ่มกว้าง
เหมาะ สำหรับเป็นไม้ริมรั้วที่มีความสูงตั้งแต่ 1-1.5 เมตร

1.2 ทรงพุ่มสูงปานกลาง ลำต้นแตกกิ่งก้านสาขาเป็นพุ่มแผ่กว้าง สูง 1.5-3 เมตร

1.3 ทรงพุ่มสูง มีลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขาจากต้นหลัก สูง 3 เมตรขึ้นไป

2. ใบ พิจารณาจาก

2.1 รูปร่างใบมีหลายแบบเช่นรูปไข่ (ovate) รูปหัวใจ (cordate) รูปสามเหลี่ยม (deltoid) และรูปเว้าเป็นพู (lobed) เป็นต้น

2.2 ขอบใบ มีหลายแบบ เช่น ขอบจัก ฟันเลื่อย (serrate) ขอบหยักซี่ฟัน (dentate) ขอบเรียบ (entire) และขอบหยักไม่สม่ำเสมอ เป็นต้น

3. ดอก พิจารณาจากรูปทรงดอก มี 3 ลักษณะ

-รูปกรวย (fennel) กลีบดอกซ้อนเกยกัน โคนกลีบไม่บานออกในแนวระนาบ

-รูปจาน (saucer) กลีบดอกแผ่แบนในแนวระนาบ

-รูปแผ่โค้ง (reflexed) ปลายกลีบดอกแผ่โค้งงอไปด้านหลัง

4. ชนิดของกลีบดอก

4.1 ดอกชั้นเดียว (single) กลีบดอกมี 5 กลีบ อาจจัดเรียงซ้อนเกยกัน หรือแยกออกจากกัน อย่างชัดเจน มีการจัดเรียง 5 แบบ

- การจัดเรียงกลีบแบบปกติ (Regular single) เป็นการจัดเรียงกลีบดอกที่พบบ่อยมาก กลีบดอกซ้อนเกยกันเล็กน้อย มีเส้นบนกลีบ ดอกยื่นตามความยาวคล้ายเปลือกหอย

- การเรียงกลีบแบบวงล้อ (Cartwheel overlap single) กลีบดอกซ้อนเกยกัน

ตรงปลายกลีบ

- การจัดเรียงตัวแบบกึ่งหัน (Wildmil single) กลีบดอกมีก้างบาง แคมและยาว ขอบกลีบเรียบ แต่ละกลีบแยกกันอย่างชัดเจน

- การจัดเรียงกลีบแบบ Fringed single ขอบกลีบหยักเล็กแยกกันเป็นฝอยมี หลอดเกสรเพศผู้ยาวและห้อยลงมา

- การจัดเรียงกลีบแบบ Crested single การจัดเรียงตัวกลีบคล้ายกับการจัด เรียงกลีบแบบปกติแต่มีแผ่นกลีบเล็กๆ (petaloid) คล้ายกลีบดอกเกิดล้อมรอบปลายหลอดเกสรเพศ ผู้

4.2 ดอกกึ่งซ้อน (Semi -double) มีกลีบดอกมากกว่า 5 กลีบ ซ้อนกันอย่าง หลวมๆ บริเวณโคนกลีบค่อนข้างเรียบอาจมีหลอดเกสรเพศผู้หรือ ไม่เกิดขึ้นเลย และบางพันธุ์มีแผ่น กลีบเล็กๆ อยู่เหนือโคนหลอดเกสรเพศผู้ และมีหลอดเกสรเพศเมียเกิดขึ้น เป็นการจัดเรียงกลีบแบบ Crested semi double

4.3 ดอกซ้อน (Double) กลีบดอกซ้อนบริเวณ โคนดอก เป็นจำนวนมาก และ หลอดเกสร เพศผู้มักหายไป มีการจัดเรียง 2 แบบ

- การจัดเรียงแบบ Double บริเวณฐานมีกลีบดอกที่แผ่ออกรอรับกลีบดอก และแผ่น กลีบจำนวนมากที่ซ้อนเป็นรูปกลม

- การจัดเรียงกลีบแบบ Full double กลีบดอกและแผ่นกลีบจำนวนมากซ้อน กันเป็นรูปวงกลมเหมือนลูกบอล หลอดเกสรเพศผู้มักหายไป

ปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกเลี้ยง

ถึงแม้ว่าชบาเป็นพืชที่แข็งแรง ทนทาน และปลูกเลี้ยงง่ายก็ตาม แต่ปัจจัยที่สำคัญบาง ประการที่มีผลต่อคุณภาพของต้นและดอก ดังนี้

1. ดินปลูก ควรโปร่ง ร่วนซุย และระบายน้ำดี ดินปลูกที่เหมาะสมควรมีส่วนผสมของ ดินร่วน แกลบ กาบมะพร้าว และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 นำมาคลุกเคล้าให้ทั่ว ควรรดน้ำไป ด้วย ให้ส่วนผสมมีความชื้นแต่ไม่แฉะจนเกินไป

2. น้ำ ควรเป็นน้ำสะอาดไม่มีความเป็นกรดหรือด่างมากเกินไป(pH =7) เพราะอาจมีผล ต่อการดูดซับธาตุอาหารของรากพืช การรดน้ำควรให้ในเช้าวันละ 1 ครั้ง ในฤดูฝนอาจรดให้น้ำ บ้าง

3. แสงแดด ชบาเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดจัด การปลูกชบากลางแจ้งทำให้ลำต้นแข็งแรง มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นดี แข็งแรง และทำให้ดอกสดใส อย่างไรก็ตาม ควรได้รับน้ำและธาตุ อาหารอย่างเพียงพอด้วย

4. ฤดูกาล ถึงแม้ชบาจะออกดอกได้ตลอดปี แต่ช่วงที่ออกดอกสวยงามที่สุดคือ ฤดูหนาว ส่วนในฤดูร้อนชบาจะมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น กิ่งก้าน และใบมากกว่า (เจริญ,2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้ปุ๋ย

การที่พืชเติบโตต้องอาศัยแร่ธาตุหลายอย่าง ในอัตราส่วนต่างๆกันแล้วแต่วิธีการของพืช ถ้าเป็นโครงสร้างที่สำคัญก็ใช้บางธาตุเป็นจำนวนมาก และบางธาตุเป็นจำนวนน้อย แต่ทั้ง 16 ธาตุเป็นธาตุที่มีความสำคัญและจำเป็นแก่พืชเท่ากันหมด ถ้าได้รับไม่พอจะแสดงอาการผิดปกติ หยดชะงักการเจริญเติบโตและตายไป (นันทิยา,2526) ธาตุอาหารที่สำคัญสำหรับพืชทุกชนิดมี 2 ประเภท

1. ธาตุอาหารหลัก เป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณที่มากสำหรับการเจริญเติบโต และขาดไม่ได้ ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์

2. ธาตุอาหารรอง เป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการ ในปริมาณเพียงเล็กน้อยสำหรับการเจริญเติบโต แต่ขาดไม่ได้ ได้แก่ โบรอน เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส โมลิบดีนัม และคลอรีนแต่พืชต้องการอาหารที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต สำหรับชาวสวนสามารถให้ปุ๋ยชนิดเดียวกันตลอดทั้งปีได้ผลดี นิยมใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ(ปุ๋ยที่มีอัตราส่วนธาตุอาหารหลัก N-P-K เท่ากัน) มีทั้งชนิดเม็ดที่ให้ทางดิน โดยโรยรอบโคนต้น เช่นสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 และปุ๋ยเกล็ดละลายน้ำ ใช้ฉีดพ่นทางใบหรือรดลงดิน เช่น สูตร 20-20-20 หรือ 21-21-21 เป็นต้น

อัตราการใช้ปุ๋ยเม็ด

ความสูงต้น	ปริมาณต่อต้น (ปลูกลงดิน)	ปริมาณต่อต้น(ปลูกลงกระถาง)
60-90 เซนติเมตร	1-2 ช้อนชาปาด	1 ช้อนชาปาด
1-1.4 เมตร	1 ช้อนโต๊ะปาด	1-2 ช้อนชาปาด
1.4-1.8 เมตร	2 ช้อนโต๊ะปาด	2 ช้อนชาปาด
1.8-2.5 เมตร	1 กำมือ	1 ช้อนโต๊ะปาด
2.5 เมตรขึ้นไป	2 กำมือ	2 ช้อนโต๊ะปาด

อัตราการใช้ปุ๋ยเกล็ด

ผสมปุ๋ยเกล็ด 1 ช้อนโต๊ะปาดต่อน้ำ 3 ลิตร (1 บัวสังกะสีใหญ่ก้านขาว) คนให้เข้ากัน รดปุ๋ยให้ถูกใบและไหลลงดิน หลังการให้รดน้ำประจำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต้นละ 1/2-1 บัวรดน้ำ ขึ้นอยู่กับขนาดต้น เนื่องจากชบาเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารและแสงแดด เพื่อการเจริญเติบโตมากกว่าพืชที่อยู่ในที่แสงร่มรำไร ดังนั้นในช่วงฤดูร้อนจึงต้องการธาตุอาหารมากกว่าฤดูหนาว แต่ในปัจจุบันพบว่าชบาพันธุ์ใหม่ๆมีแนวโน้มต้องการปุ๋ยน้อยลงโดยเฉพาะในฤดูหนาว หลักการสำคัญในการให้ปุ๋ยแก่ชบา คือ ควรให้ปุ๋ยทีละน้อยแต่บ่อยครั้ง ซึ่งในการให้ธาตุอาหารในปริมาณที่พอ

เหมาะแก่ชบาจะช่วยให้ดอกออกได้ดีขึ้น ใบไม้ไหม้เนื่องจากให้ปุ๋ยมากเกินไป และเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยลง ถ้าชบาแสดงอาการขาดธาตุอาหารควรให้ปุ๋ยเพิ่ม โดยการฉีดพ่นทางใบใช้ได้ทั้งในรูปแบบสารละลายเข้มข้นและชนิดผง หรือเกลือละลายน้ำซึ่งให้ผลเร็ว แต่มีระยะเวลาออกฤทธิ์สั้น ให้ผลดีกับพืชที่ปลูกในดินที่มีสภาพเป็นด่าง (alkaline soil) แต่ไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเพราะอาจเกิดอันตรายกับพืช

ลักษณะการขาดธาตุอาหาร

ขาดธาตุ	ลักษณะที่ปรากฏ	ตำแหน่งใบที่แสดงอาการ
ไนโตรเจน	แคะแคะริน เส้นใบ แผ่นใบสีมีแดง	ทุกใบ
สังกะสี	ใบเล็ก บิดเบี้ยว สีเหลืองซีด	ใบแก่
ฟอสฟอรัส	เส้นใบมีรอยด่างสีเหลือง แผ่นใบสีม่วง	ใบแก่
แมกนีเซียม	ใบเหลือง เส้นใบเขียว ใบร่วงเร็ว	ใบแก่
โพแทสเซียม	ขอบใบสีม่วงอ่อนและเปราะแตกง่าย	ใบอ่อน
ทองแดง	ใบเหี่ยว รดน้ำแล้วไม่ดีขึ้น	ใบอ่อน
แมงกานีส	ใบเหลือง เส้นใบเขียว	ใบอ่อน
เหล็ก	โคนใบมีสีเหลือง	ใบอ่อน
โบรอน	ยอดและใบมีสีเหลือง	ใบอ่อน

การแก้ไขอาการขาดธาตุอาหาร

ถ้าชบาแสดงอาการขาดธาตุอาหารเพียงชนิดเดียวหรือสองชนิด เมื่อต้องการแก้ไขอาจไม่สะดวกในการหาซื้อปุ๋ยเสริมในแต่ละธาตุที่ขาดไป จึงแนะนำให้ใช้ธาตุอาหารแบบรวม ซึ่งในปัจจุบันมีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมวางจำหน่ายมากมายในท้องตลาดดังนี้

ชื่อการค้า	อัตราการใช้	ธาตุอาหาร	ระยะเวลาที่ใช้
คีเลท-191	1-2 ช้อนชา/ปาด: น้ำ 20 ลิตร (5-8 กรัม: 20ลิตร)	Fe, Mn, Zn, Bo, Mg, S, Cu, Mo, Ca, Co	ฉีดพ่นทางใบทุก 10-15 วัน
ยูลินเทท	1-2 ช้อนชา/ปาด: น้ำ 20ลิตร (5-10 กรัม : 20ลิตร)	Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Co, B, Mo	ฉีดพ่นทางใบทุก 10-15 วัน
เฟตรีลอน-คอมบี 1	1ชอง:น้ำ 20ลิตร (25 กรัม: 20ลิตร)	Mn, Fe, Zn, Bo, Mo, Co, S,	ฉีดพ่นทางใบทุก 10-15วัน

(เจริญ,2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวังในการใช้ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ดินแข็ง สภาพดินเสื่อมโทรมโดยรวดเร็ว ปุ๋ยที่ทิ้งอนุมูลกรดไว้ในดินมากๆ เชื้อโรคที่อาศัยอยู่ในดินขอบระบาศในดินเช่นนี้มาก เช่น เชื้อโรคเหี่ยวตายเกิดจากเชื้อรา ฟิวซาริแยม (*Fusarium sp.*) โรครากและโรคโคนเน่าเกิดจากเชื้อราสะเคลอโรเรียม (*Sclerotium sp.*) ฯลฯ เพื่อป้องกันสิ่งต่างๆดังกล่าวนี้จึงจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงดิน โดยการใส่ปูนขาวและใส่ปุ๋ยคอกทุกครั้ง หรือหลังจากใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ระยะหนึ่ง

สำหรับดินที่เป็นด่างนั้นปกติแก้ไขได้ยาก สภาพดินที่เป็นด่างอาจแตกต่างกันไปตามลักษณะท้องที่ เช่น ดินแฉะลพบุรีใกล้ภูเขาหินปูนจะมีฤทธิ์เป็นด่างมาก ดินไม้ก็แสดงอาการขาดธาตุต่างๆเช่นขาดเหล็ก ฯลฯ แต่ในที่บางแห่งเช่นดินภาคอีสานมีสภาพเกลือเป็นด่างที่เกิดจากเกลือบางชนิดความเค็มมาก จนพืชไร่ไม่สามารถจะขึ้นได้ดี แก้ไขยากไม่มีน้ำสำหรับชะล้างดินให้จัดจาง ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่จำหน่ายในท้องตลาด มีสูตรธาตุอาหารผสมแตกต่างกันและอาจมีธาตุอาหารไม่ครบตามที่พืชต้องการ ถึงแม้สูตรอาหารจะครบสมดุล แต่เมื่อใส่ลงไปดินอาจจะแตกตัวหรือละลายตัวไม่หมด นานไปอาจเกิดการไม่สมดุลขึ้นได้ จึงเป็นการยากที่จะกล่าวว่าธาตุอาหารอะไรเหลือสะสมไว้มากน้อยเพียงใด การใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์มากๆมีโอกาสที่ธาตุอาหารบางชนิดสะสมมากจนอาจเกิดพิษแก่พืชได้ (อนงค์,2520)

การให้น้ำ

มีคำกล่าวว่าเมื่อต้นไม้ไม่สบายมีอาการผิดปกตินั้นสาเหตุ 9 ใน 10 เป็นเพราะเรื่องการให้น้ำ ไม่ว่าจะเพราะการให้น้ำมากเกินไป ให้น้อยเกินไปหรือให้น้ำไม่ถูกวิธี การให้คำแนะนำต่างๆไปควรให้น้ำเท่าใดนั้นไม่ใช่เรื่องง่าย เพราะมีปัจจัยหลายอย่างที่ต้องคำนึงถึง เช่น ชนิดของดิน ความลาดเทของดิน ความชื้นในดิน ชนิดพืช ฤดูกาล ความเข้มของแสง ลม อุณหภูมิ ดินนั้นมีการคลุมดินอยู่หรือไม่ และอื่นๆ

วิธีการให้น้ำ

1. การให้น้ำเหนือดิน เช่นการรดน้ำด้วยสายยาง บัวรดน้ำ
2. การให้น้ำจากข้างล่าง เช่น เอากระถางวางในภาชนะที่ใส่น้ำ ให้น้ำถูกดูดขึ้นไปในกระถางจนซึมถึงเครื่องปลูกวิธีการนี้ใช้กับไม้กระถาง เมื่อน้ำซึมถึงผิวหน้าของเครื่องปลูกให้ยกออกจากภาชนะทันที
3. ให้น้ำโดยระบบฝนโปรย (sprinkler) โดยน้ำที่ผ่านมาจากท่อหน้า ใช้ความดันอัดน้ำออกมาทางหัวฉีด

หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การให้น้ำแบบหยด (trickle) โดยให้น้ำมาตามท่อใหญ่ แยกผ่านท่อเล็ก แล้วหยดลงบนเครื่องปลูกในกระถางที่วางไว้ วิธีนี้สามารถควบคุมการหยดของน้ำให้มากหรือน้อยได้ตามต้องการ แต่อาจเกิดปัญหาเมื่อน้ำไม่สะอาด ทำให้ท่ออุดตัน วิธีนี้ลงทุนสูง ควรใช้กับพืชที่ปลูกจำนวนมากที่ต้องการความสะอาดและประหยัดแรงงาน เช่น ในการผลิตไม้ดอกเป็นการค้า

การให้น้ำไม้กระถาง

1. ควรรดน้ำให้เฉพาะตรงโคนต้น แทนที่จะฉีดใบให้ชุ่ม เพราะถ้าฉีดถูกพุ่มใบ พุ่มใบจะกระจายน้ำออกจากกระถางทำให้น้ำไม่ถึงระบบราก

2. ผู้ปลูกบางคนบ่นว่ารรดน้ำทุกวันแต่ต้นไม้ยังไม่เขียวเป็นเพราะขณะรดน้ำไม่สังเกตว่าดินที่ปลูกแห้งหมดตัวหนึ่ขอบกระถาง เผอิญตอนรดน้ำลงไปตรงช่องว่างใกล้ขอบกระถาง ทำให้น้ำไหลลงรูที่ก้นหมักไม่ชุ่มระดับราก วิธีการแก้ไขคือพรวนดินให้ฟูเต็มกระถางใหม่ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม

3. ไม่ควรใช้หัวฉีดที่ให้น้ำแรงมาก ซึ่งจะชะหน้าดินออกจากกระถาง ทำให้รากลอยและแห้ง ควรใช้น้ำที่ไม่แรงนัก รดช้าๆจนชุ่ม

การรดน้ำควรรดอย่างน้อยวันละครั้งเป็นอย่างน้อย บางคนแนะนำให้รดน้ำตอนเช้าเพื่อพืชจะได้นำไปสังเคราะห์อาหารเมื่อได้แสงแดด บางคนแนะนำให้รดน้ำตอนเย็นเพื่อชดเชยกับที่ใช้ไปตลอดวัน ทางที่ดีควรรดแล้วปล่อยให้ใบแห้งก่อนค่ำ เพื่อป้องกันการเกิดโรคได้ง่ายในขณะที่ใบพืชชื้น การรดน้ำเวลาใดจึงขึ้นกับความสะดวกและการพิจารณาของผู้ปลูก แต่ในฤดูร้อนการให้น้ำวันละครั้งไม่พอ ควรรดน้ำให้ทั้งเช้าและเย็น (นันทิยา,2526)

การตัดแต่ง

การตัดแต่งต้นไม้เป็นศิลปะแขนงหนึ่งที่ต้องอาศัยความชำนาญ การฝึกฝน และการสังเกตการเจริญเติบโตของต้นไม้ เพื่อให้ได้ทรงต้นที่สวยงาม แข็งแรง สามารถแตกกิ่งก้าน ผลิใบออกดอก ขึ้นมาใหม่ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ซึ่งมีหลักสำคัญดังนี้

1. ควรตัดแต่งชบาหลังจากให้ดอกแล้ว หรือหยุดพักการให้ดอก เพื่อให้ชบาแตกกิ่งก้านที่แข็งแรง และออกดอกที่สวยงามอีกครั้ง

2. ควรตัดแต่งกิ่งที่ทำมุมแคบ กิ่งที่ชี้เข้าหาทรงพุ่ม กิ่งกระโดง และกิ่งที่เป็นโรคถูกแมลงทำลายหรือแห้งตาย

3. กรรไกรที่ใช้ตัดกิ่งต้องคมและสะอาดจะช่วยให้รอยแผลที่ตัดเรียบ ไม่ฉีกขาด และไม่มีเชื้อโรคเข้าทำลาย

4. ควรตัดแต่งกิ่งที่ตำแหน่งเหนือตา 0.5 – 1 เซนติเมตร เฉียงทำมุม 45 องศาไม่ลาดเทเข้าหาตา

เทคนิคการปลูกเลี้ยงชบาให้ออกดอก

ในปัจจุบันพบว่า การปลูกเลี้ยงชบาให้แข็งแรง ออกดอก และสีต้นสวยงามได้ตลอดปีนั้น อาจขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในแต่ละฤดูกาลแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดินคือธาตุ โปแทสเซียมควรมากกว่าธาตุไนโตรเจนในอัตราส่วน 3 : 1 ชบาจึงจะออกดอกได้ดี

ส่วนวิธีการให้ปุ๋ย ควรให้ปุ๋ยเม็ดสูตรเสมอ (15-15-15) หรือ (16-16-16) สลับกับธาตุอาหารที่ให้ธาตุโปแทสเซียม เช่น โปแทสเซียมซัลเฟตในอัตราส่วน 5.5 กรัม : น้ำ 1 ลิตร รดลงดิน ทุก 2 สัปดาห์ หรือให้ปุ๋ยผสมที่มีธาตุโปแทสเซียมสูง เช่น สูตร 12-12-12 แทนการให้ปุ๋ยเม็ดสลับระหว่างโปแทสเซียมซัลเฟตทำให้ออกดอกได้เหมือนกัน

โรคแมลง และศัตรูพืช

1. โรคที่เกิดจากเชื้อรา มักระบาดในฤดูฝนซึ่งมีความชื้นสูง เหมาะกับการเจริญของเชื้อราได้แก่

1.1 โรคใบจุด ลักษณะแผลเป็นจุดสีน้ำตาลหรือดำ คล้ายรอยไหม้กระจายอยู่ทั่วไปทำให้ใบเกิดรู สูญเสียพื้นที่ในการสังเคราะห์แสง

1.2 โรคราเขม่าดำ มักพบบริเวณหลังใบคล้ายเขม่าสีดำเกาะตามใบ ซึ่งเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ โดยดูดน้ำหวานที่ขับออกมาจากเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยแป้งที่เป็นตัวการทำให้แผ่นใบหยิก และสูญเสียพื้นที่ในการสังเคราะห์แสง

1.3 โรครากเน่าและโรคโคนเน่า มักพบในช่วงฤดูฝนซึ่งมีความชื้นสูง หรือมีการให้น้ำมากเกินไปและดินมีการระบายน้ำไม่ดี ลักษณะอาการคือ ใบเหี่ยวคล้ายอาการขาดน้ำ บริเวณโคนต้นมีรอยชำเป็นสีดำ และลุกลามไปสู่เนื้อเยื่อชั้นในต่อไป

การป้องกันและกำจัด

1. เมื่อมีการแพร่ระบาดของเชื้อรา เช่น โรคใบจุด โรครากเน่า และโรคโคนเน่าควรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น ไดเทนเอ็ม 45 (Dithane M 45) แมนโคเซป (Mancozeb) หรือ เทอร์ราโซล (Terrazole) เป็นระยะตามอัตรการใช้ที่ระบุไว้ในฉลาก

2. ควรฉีดพ่นยาบริเวณยอด ใต้ใบ และซอกใบ เพื่อป้องกันมดและแมลงต่างๆ

3. เมื่อมีการระบาดของเพลี้ยต่างๆ ควรกำจัดมดและแมลงพาหะก่อน ถ้าพบการระบาดของเพลี้ยเพียงเล็กน้อย อาจใช้มือหยิบ เขี่ยออก หรือฉีดพ่นน้ำบริเวณที่ระบาดให้เพลี้ยหลุดออก

4. หมั่นตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อไม่ให้เป็นที่หลบซ่อนของโรคและแมลงต่างๆ

5. เมื่อดินปลูกแน่นระบายน้ำได้ไม่ดี ควรเปลี่ยนดินใหม่ และไม่ควรรดน้ำมากเกินไป เพื่อป้องกันโรคโคนเน่าและโคนต้นเน่า

2. โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

เกิดจากการแพร่เชื้อไวรัสที่ติดมากับชิ้นส่วนขยายพันธุ์ เครื่องมือการเกษตร และโดยทางกล เช่น การเสียดสีกันระหว่างต้นที่เป็นโรคกับต้นปกติ จนเกิดบาดแผล สำหรับอาการที่เกิดจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไวรัสสามารถพบได้ทุกส่วนของต้นพืช มีลักษณะที่แตกต่างกันไป เช่นทำให้เกิดใบด่าง ใบหรือดอกหยิกงอผิดปกติ ลำต้นเตี้ยแคระแกร็น ซึ่งปัจจุบันไม่พบสารเคมีที่ใช้กำจัดไวรัสได้ เมื่อแน่ใจว่าเป็นโรคที่เกิดจากไวรัสควรเผาทำลาย

3. แมลงศัตรู สำหรับแมลงที่เป็นศัตรูชบา แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะการทำลาย

3.1 แมลงปากกัด ได้แก่ หนอนระยะที่เป็นตัวอ่อนก่อนเป็นดักแด้ของตั๊กแตน และด้วงเต่าทอง ที่คอยกัดกินยอดใบ ดอก และดอกอ่อน (เจริญ,2540) เช่น

หนอนเจาะลำต้นกาแพ่ พบการทำลายของหนอนเจาะลำต้นกาแพ่ไม่บ่อยนัก อย่างไรก็ตามเมื่อมีการทำลายโดยตัวหนอนเจาะเข้าไปตามกิ่ง ก้าน หรือลำต้นของพืชแล้ว จะทำความเสียหายให้พืชทันที ทำให้พืชส่วนนั้นแห้งตาย ตั้งแต่บริเวณที่หนอนเจาะทำลายจนถึงปลายก้านทีเดียว การป้องกันกำจัดถ้าพบมีการทำลายก็ให้ตัดส่วนที่ถูกทำลายออก และติดตามหาหนอนหรือดักแด้ที่อยู่ในรูที่เจาะไว้เอามาทำลายเสียหรือใช้สารฆ่าแมลง เช่น สารโพริทรอยด์ ไซเปอร์เมทริน เคลต้าเมทรินเข้มข้นฉีดด้วยเข็มฉีดขาลงไปในรูให้เต็ม

หนอนแก้วดอกไม้ อาจพบตัวหนอนกัดกินใบบ้างนานๆครั้ง การป้องกันกำจัด เก็บไข่ หนอน ดักแด้ที่พบทำลายเสีย

หนอนเก็บฝ้าย จะกัดกินทำลายใบ แต่ไม่พบการทำลายบ่อยนัก การป้องกันกำจัด เก็บไข่ ตัวหนอน หรือดักแด้ทำลายเสีย ยังไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมี

หนอนม้วนใบฝ้าย จะทำลายโดยการห่อใบม้วนลงและกัดกินอยู่ในนั้น การป้องกันกำจัด เก็บไข่ หนอน ดักแด้ที่พบมาทำลายเสีย (กรมวิชาการเกษตร,2539)

3.2 แมลงปากดูด ได้แก่

เพลี้ยแป้ง เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สุดของชบา มีลำตัวอ่อนนุ่มปกคลุมด้วยผงสีขาว คล้ายแป้ง ยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร มีมดเป็นพาหะในการเคลื่อนที่เมื่อเพลี้ยแป้งดูดน้ำเลี้ยงจนทำให้บริเวณยอดใบ ดอกหยิกงอ จะขับถ่ายน้ำหวานออกมาเป็นอาหารของมด และทำให้เกิดราเขม่าดำ ดังนั้นจึงควรกำจัดมดซึ่งเป็นพาหะก่อน (เจริญ, 2540) การป้องกันกำจัด ถ้าพบในปริมาณไม่มากนัก ก็ใช้วิธีดูดตัวออกจากพืชแล้วทำลาย ถ้าจำเป็นต้องป้องกันกำจัดใช้สารประเภทสะเดาฉีดพ่นห่างกันประมาณ 4-5 วัน :1 ครั้ง (กรมวิชาการเกษตร,2539)

เพลี้ยอ่อน มีขนาดลำตัวเล็กเท่าหัวเข็ม สีเขียวอ่อนหรือสีเหลือง ปลายลำตัวมีหางเล็กๆ 3 อัน สำหรับขับถ่ายน้ำหวาน ตัวผู้มีปีก ส่วนตัวเมียไม่มีปีก สำหรับการทำลาย จะคอยดูดน้ำเลี้ยงในพืช ทำให้ใบม้วนงอ ดอกบิดเบี้ยวผิดปกติ ถ้าดูดกินมากๆอาจทำให้ต้นแคระแกร็น มักระบาดในฤดูแล้ง

แมลงหิวข้าว เป็นแมลงขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยมีปีกสีขาว ดูดน้ำเลี้ยงได้ใบอ่อน ทำให้ใบเป็นจุดสีเหลือง แผ่นใบม้วนงอและใต้ใบมีผงสีขาวเกาะอยู่ (เจริญ ,2540) การป้องกันกำจัด ติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ในบริเวณที่มีการระบาด ในช่วงระยะความสูงของพืชหลายอันจะช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จับตัวเต็มวัยแมลงหริ่งขาวไว้ได้มาก และอาจใช้สารสะเดาฉีดพ่นหรือสาร โมโนโครโทฟอส (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

สารที่ใช้ในการป้องกันกำจัด

แมลง	สารออกฤทธิ์
หนอนตักแตน	Endosulfan เช่น Endosan Carbary เช่น Sevin 85
ด้วงเต่าทอง	Chlorpyrifos เช่น Clorfos Diazinon
เพลี้ยแป้ง	White Oil เช่น White oil Albarol
เพลี้ยอ่อน	Deltamethrin เช่น Decis Endsulcan เช่น Endosan

4. สัตว์ ศัตรูพืช

หอยทากและทาก มีลำตัวอ่อนนุ่ม ออกหากินตอนกลางคืน ชอบอาศัยในพื้นที่มืด ชื้น และ คอยกัดกินดอกและใบของชบาจนแห้งหรือกุด

การป้องกันกำจัด ใช้สารออกฤทธิ์ในกลุ่ม Methiocarp มีชื่อการค้าว่า มีซุรอลไบท์ (Mesuroi Bait) มีซุรอสสเปรย์ (Mesuroi Spray) โรยบนขารอบบริเวณที่ปลูก หรือการใช้มือจับออกไปทิ้ง

5. ลักษณะที่ผิดปกติทางกายภาพ

เป็นความผิดปกติคล้ายกับการเกิดโรค แต่ไม่ติดต่อหรือระบาดไปยังต้นอื่นๆ สาเหตุเกิดจากความไม่เหมาะสมของปัจจัยในการเจริญเติบโต เช่นการให้น้ำมากเกินไป การขาดธาตุอาหารที่จำเป็น การได้รับน้ำมากหรือน้อยเกินไป ดินมีความเป็นกรด่างมากเกินไป ตำแหน่งทิศทางการปลูกที่ได้รับแสงแดดมากหรือน้อยเกินไป เป็นต้น จึงเกิดอาการผิดปกติ เช่น

1.1 ดาขอดหยุดการเจริญเติบโต มักเกิดกับชบากลีบดอกซ้อนมากกว่ากลีบดอกชั้นเดียว เนื่องจากได้รับน้ำและไนโตรเจนมากเกินไป

1.2 ใบเหลือง มักเกิดกับพืชทุกชนิดรวมทั้งชบา ถ้าสภาพปลูกมีอากาศเย็นอย่างฉับพลัน มีการให้น้ำและปุ๋ยหรือสารเคมีชนิดต่างๆมากเกินไปทำ อาจทำให้ดินแสดงอาการใบเหลือง และชะงักการเจริญเติบโต

วิธีการแก้ไข

1. ไม่รดน้ำให้และ ให้น้ำหรือสารเคมีในปริมาณที่สูงเกินอัตราที่กำหนด

2. ควรเปลี่ยนดินปลูกในกระถางใหม่หรือย้ายไปบริเวณอื่นภายในบ้าน เพื่อหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในด้านต่างๆ เช่น ความชื้นและแสงแดดที่เหมาะสม

ประโยชน์ของชบาและพืชในวงศ์เดียวกัน

1. การจัดสวน ใช้เป็นแนวไม้รั้วแสดงอาณาเขตของบ้าน เนื่องจากมีพุ่มไม้ก่อนข้างหนาที่บสามารถปลูกเป็นไม้พุ่มบังสายตา เพื่อความเป็นส่วนตัว หรือปลูกเป็นไม้ประดับแปลงให้ความสวยงามตลอดปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไม้กระถาง สามารถปลูกเป็นไม้กระถางใช้ประดับอาคารสถานที่อยู่อาศัยขนาดเล็กที่มีพื้นที่ผักค่อนข้างน้อย ตั้งในที่ที่มีแสงแดดเพียงพอ แล้วตัดแต่งทรงพุ่มอยู่เสมอ

3. ไม้ดอกประดับแจกัน โดยทั่วไปดอกชบาบานไม่ทนและเหี่ยวง่าย ยกเว้นดอกพุดตาน และดอกชบาลูกผสมบางพันธุ์ที่มีกลีบดอกหนา สามารถนำมาปักแจกันได้ประมาณ 1-2 วัน โดยการตัดดอกไม้แต่เช้า แล้วเก็บไว้ในตู้เย็นไม่ให้ดอกโดนน้ำ แล้วนำมาประดับบนโต๊ะอาหารในตอนเย็น จะช่วยให้ดอกบานได้นาน นิยมใช้ดอกพุดตานเพราะสามารถเปลี่ยนสีได้ตามช่วงอุณหภูมิที่แตกต่างกันของวัน

4. อาหาร พืชในวงศ์เดียวกับชบาสามารถใช้ส่วนต่างๆในการทำอาหาร เช่น กระจี้บแดง (*Hibiscus sabdariffa*) สามารถนำกลีบเลี้ยงของผลมาต้มทำน้ำผลไม้หรือแยม ใบใช้ทำแกงต่างๆเพื่อเพิ่มรสเปรี้ยวแทนมะนาว ผักอ่อนของกระจี้บเขียว (*Abelmoschus esculentus*) นำมาลวกรับประทานเป็นผักจิ้มน้ำพริกได้

5. อุตสาหกรรม สามารถสกัดเอาส่วนที่เป็นเมือกเหนียวในลำต้นของชบาทำเป็นเครื่องสำอาง และน้ำยาขจัดรอยเท้าได้ ชบาจึงมีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า “ดอกกรองเท้า”(Shoe flower) นอกจากนี้ยังนำส่วนลำต้นที่โตเต็มที่ของ *hibiscus macrophyllus* มาทำเป็นของเล่นเด็ก

6. ยารักษาโรค รากของชบา (*Hibiscus rosasinensis*) มีสารเมือกที่ใช้ทาผิวเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น พอกแก้ฝีและอาการอักเสบของแผลภายนอกได้ หรือใช้เป็นยาระบายอ่อนๆหล่อลื่นลำไส้ เคลือบกระเพาะอาหารได้ ลำต้นนำมาต้มเป็นชาลดไข้ ยาขับประจำเดือน ดอกนำมาคั้นเอาน้ำผสมกับน้ำมันมะกอก หมักผม ช่วยให้ผมสุขภาพดี

7. การประยุกต์ใช้ ในเชิงวิทยาศาสตร์ ชบาที่มีดอกสีม่วงสามารถนำมาทำ สีน้ำหรือนำมาย้อมสีกระดาษ (Bluish – purple – tint) ใช้เป็นกระดาษลิตมัส สำหรับทดสอบความเป็นกรดเป็นด่างได้ (เจริญ , 2540)

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์พืช หมายถึง การคงพันธุ์พืชหรือการเพิ่มปริมาณ จำนวนให้มากขึ้น โดยวิธีเพาะเมล็ด ตัดชำ ตอน ตัดตา ต่อกิ่ง ทาบกิ่ง การแบ่งแยกหรือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พืชที่มีเมล็ดเป็นจำนวนมากเกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้และเพศเมีย การปลูกพืชด้วยเมล็ดจึงเป็นการขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศ (sexual propagation) ส่วนการขยายพันธุ์วิธีอื่นๆ ที่นอกเหนือจากการใช้เมล็ด คือ การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่างๆของพืช เป็นการขยายพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยเพศ (asexual propagation or vegetative propagation) (ภัญชณา , 2536)

การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการที่ไม่เกี่ยวกับการใช้เพศ ก็คือการขยายพันธุ์พืชด้วยส่วนต่างๆของต้นพืชเป็นต้นว่าการขยายพันธุ์โดยการใช้ราก (root) ใช้ต้น (stem) และด้วยการใช้ใบ (leaf)

การที่พืชสามารถสืบพันธุ์ด้วยวิธีการที่ไม่เกี่ยวกับการใช้เพศเพราะ พืชมีลักษณะพิเศษกว่าสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อยู่ 2 ประการ คือ

1. มีความสามารถที่จะงอกใหม่ได้ (regenerate) ไม่ว่าจะส่วนที่งอกใหม่นั้นจะเป็นรากหรือลำต้นหรือทั้งรากทั้งลำต้นเช่นในการตัดชำราก (root cutting) การตัดชำลำต้น (stem cutting) และในการตัดชำใบ (leaf cutting) ซึ่งส่วนต่างๆเหล่านี้มีความสามารถที่จะงอกส่วนที่ขาดหายไปให้งอกขึ้นใหม่ได้ เช่นในการตัดชำต้น (stem cutting) ต้นพืชก็จะสามารถงอกรากได้ ในการตัดชำราก (root cutting) รากพืชก็จะสามารถงอกต้นใหม่ได้และยังในการตัดชำใบ (leaf cutting) ใบของพืชก็จะสามารถงอกทั้งรากทั้งต้น

2. มีความสามารถที่จะติดเชื่อมประสานกับส่วนอื่นๆของต้นพืชได้ เช่นในการติดต่อกิ่ง ต้นพืชก็จะสามารถสร้างท่อลำเลียงน้ำ ท่ออาหาร (vascula bundle) ให้ติดต่อเชื่อมโยงกับท่อลำเลียงน้ำ ท่ออาหารของกิ่งที่นำมาติดหรือต่อให้เป็นอันเดียวกัน

การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการไม่ใช้เพศ ที่ต้องอาศัยต้นตอ และกิ่งพันธุ์ดี เช่น การติดตา ต่อกิ่ง ทาบกิ่ง ประกอบด้วยเปลี่ยนยอด

กิ่งพันธุ์ดี (Scion or cion) หมายถึง “ส่วนของกิ่งพืชที่ต้องการเอามาต่อ ซึ่งประกอบด้วยตา (bud) ที่กำลังพักตัว และเมื่อนำมาติดกับต้นตอแล้วกลายเป็นส่วนบนของต้นพืช และเจริญเป็นต้นหรือกิ่งของต้นใหม่ที่ต่อนั้น” ปกติกิ่งพันธุ์ดีมักนำมาจากต้นพืชที่เป็นพันธุ์ดี ปราศจากโรคและแมลง

ต้นตอ (Rootstock or Understock or stock) หมายถึง “ส่วนที่อยู่ต่ำกว่ารอยต่อที่ทำหน้าที่เป็นระบบราก (root system) ของต้นพืชที่นำมาต่อนั้น” ต้นตออาจจะเป็นต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ด (seeding) หรือต้นที่ได้จากการตัดชำ (cutting) หรือจากต้นที่ได้จากการตอน (marcotting) ก็ได้ และถ้าการต่อกิ่งกระทำกับส่วนที่อยู่สูงขึ้นไปจากพื้นดินมากๆ เช่น การเปลี่ยนยอดใหม่ (top working) ส่วนของต้นตอลักษณะเช่นนี้จะประกอบไปด้วย ราก ลำต้น และกิ่ง (scaffold branches) เนื้อเยื่อเจริญ (Cambium) เป็นกลุ่มเซลล์ (tissue) กลุ่มหนึ่งของต้นพืชซึ่งเจริญอยู่ระหว่างเปลือก (phloem) และเนื้อไม้ (xylem) เป็นกลุ่มเซลล์ของเมริสเทมาติก (meristematic) ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ที่สามารถแบ่งตัวเอง และสร้างเซลล์ชนิดอื่นๆ ขึ้นใหม่ได้ และในการที่จะต่อกิ่งพืชได้สำเร็จนั้นต้องวางหรือจัดให้เยื่อเจริญ (cambium cell) หรือให้สัมผัสกับเยื่อเจริญของต้นตอมากที่สุด

เนื้องอกหรือหูด (Callus) เป็นคำที่ใช้เรียกชื่อกลุ่มของพาราไคนไคมา (parenchyma) ซึ่งเกิดจากแผลของต้นพืชและเกิดรอบๆแผลนั้น กลุ่มเซลล์กลุ่มนี้มักจะเกิดขึ้นจากเซลล์ที่มีชีวิตของทั้งกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอตรงรอยต่อของพืชทั้งสอง (สนั่น, 2522)

การติดตา

การติดตาเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่นำเอาส่วนต่างๆของพืชต้นหนึ่ง ซึ่งเป็นพันธุ์ดีไปติดเข้ากับพืชอีกต้นหนึ่ง เพื่อให้ตาของพืชเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ ส่วนต้นตอนั้นเป็นต้นพืชที่แข็งแรง ให้อาหารเก่ง เจริญเติบโตเร็ว ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี พืชที่นิยมขยายพันธุ์ด้วยการติดตา มีทั้งไม้ดอก ไม้ประดับ และไม้ผล (วัลลภ , 2542)

การตอกิ่งและการเปลี่ยนยอด

การติดตาและการเปลี่ยนยอดเป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่นำส่วนยอดของพืชต้นหนึ่ง ไปต่อหรือเสียบเข้ากับอีกต้นหนึ่ง โดยอาศัยหลักการเชื่อมประสานของเนื้อเยื่อทั้ง 2 ส่วน

หลักการทั่วไปของการตอกิ่งก็คือการนำกิ่งพันธุ์ดีมาต่อเข้ากับต้นตอ โดยที่กิ่งพันธุ์ดีจะเป็นส่วนที่ให้ผลผลิต ซึ่งมีลักษณะที่ดี ผลผลิตสูงและคุณภาพดี ส่วนต้นตอนั้นมีลักษณะแข็งแรง ให้อาหารเก่ง ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และศัตรูพืชชนิดต่างๆ พืชที่นิยมขยายพันธุ์โดยวิธีตอกิ่งมีทั้งไม้ดอก ไม้ประดับ ไม้ยืนต้น รวมทั้งพืชผักชนิดต่างๆ (วัลลภ, 2542)

ส่วนประกอบของการติดตา ตอกิ่ง

1. ต้นตอ หมายถึง ส่วนของพืชที่หลังจากที่ทำการติดตา ตอกิ่ง หรือทาบกิ่งแล้ว ทำหน้าที่เป็นระบบรากของพืชด้วย ต้นตออาจเป็นต้นหรือรากก็ได้ และการใช้รากเป็นต้นตออาจเป็นทั้งรากหรือท่อนราก (จิรา, 2542)

ต้นตอที่ใช้มี 2 ชนิด คือ ต้นตอจากการเพาะเมล็ด (seeding rootstock) และจากการปักชำหรือตอน (clonal rootstock)

ต้นตอจากการเพาะเมล็ด รวมทั้ง apomictic seeding ด้วยมีข้อดีดังนี้

- หาง่ายและประหยัด
- ส่วนมากไม่ติดโรคไวรัส
- มีระบบรากลึกกว่า ยึดลำต้นได้ดีกว่าเพราะมีรากแก้ว

ข้อเสียของต้นตอที่เพาะเมล็ด คือ มีขนาดและทรงต้นไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากเมล็ดมีพันธุกรรมไม่เหมือนกัน

ต้นตอแบบ clonal rootstock คือต้นตอที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่างๆของลำต้น เช่น การสุ่มโคน (stool layering) หรือการใช้กิ่งปักชำ ข้อได้เปรียบคือ มีการเจริญเติบโตพอๆกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน มีความสม่ำเสมอในเรื่องขนาด และสามารถเลือกพันธุ์ที่มีอิทธิพลต่อ scion ได้เช่น การทนโรค การบังคับขนาดทรงต้น การออกดอก (นันทิยา, 2530)

2. กิ่งพันธุ์ดี หมายถึง ส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่ให้ผลผลิต ดังนั้นกิ่งพันธุ์ดีจะต้องเป็นกิ่งที่ให้ผลผลิตคุณภาพดี ปลอดโรค

ในการติดตามหรือตอ้งกิ่งพืชต่างๆไป เราอาจใช้กิ่งพันธุ์ได้ทั้งที่เป็นกิ่งแก่หรือกิ่งอ่อน แต่บางชนิดจะติดและต่อได้ดีถ้าใช้กิ่งแก่ พืชบางชนิดอาจใช้ได้ดีเฉพาะพันธุ์ที่เป็นกิ่งอ่อนเท่านั้น ดังนั้นควรศึกษาว่าพืชชนิดใดเหมาะกับการใช้กิ่งพันธุ์ดีประเภทใด เช่นการติดตามกุหลาบ ตาที่นิยมใช้กันทั่วไปมักได้จากกิ่งดอกที่ปลอ่ยให้ดอกเหี่ยวคาคั้น ตายอด 3 ตาแรก และตาล่าง 3 ตาจะต้องตัดทิ้ง เนื่องจากมีอาหารใหม่สมบูรณ์ และเมื่อแตกแขนงแล้วจะออกดอกเร็ว (กิ่งยาวประมาณเกือบเดียว) ทำให้ดอกมีขนาดเล็ก คุณภาพดอกไม้ดี นอกจากนั้น ยังต้องพิจารณาด้วยว่าตาที่ดีควรจะมิใบ 5 ใบ ก็แสดงว่าไม่สมบูรณ์เต็มที่ (จิรา, 2543)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสมานรอยต่อของต้นตอกับกิ่งพันธุ์ดี

1. ชนิดของพืช พืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการสมานรอยต่อต่างกัน พืชบางชนิดเข้ากันไม่ได้ทำให้การติดตามตอ้งไม่ติดหรือติดในเปอร์เซ็นต์ต่ำมาก หรืออาจสมานรอยต่อได้อย่างดีในตอนแรกแต่จะเกิดรอยแยกในภายหลัง เนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

-กิ่งพันธุ์และต้นตอมืออึ่งค์ประกอบทางพันธุกรรมต่างกัน ทั้งทางสรีระ ทางชีวเคมี และทางกายวิภาค

-ลักษณะของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอนั้นแตกต่างกัน คือมีการเจริญเติบโตและมีการพักตัวไม่พร้อมกัน (แต่มีพืชหลายคู่ที่มีการเจริญเติบโตต่างกันแต่ก็เข้ากันได้ดี)

-การเชื่อมกันทางกายภาพไม่สมบูรณ์ เช่นการติดตามพืชบนพลัมพันธุ์ *marrianna* จะเกิดลักษณะเข้ากันไม่ได้ แม้ว่าในระยะแรกตาจะติดดีและเจริญเติบโตในฤดูแรก แต่ต่อมาจะเกิดอาการบวมที่เหนือรอยต่อ ใบเหี่ยวและตายไปในที่สุด เมื่อทำการศึกษาทางกายภาพพบว่าท่อน้ำของพืชทั้งสองตอ้งกันได้ดี แต่ท่อน้ำอาหารไม่ตอ้งกัน ทำให้ต้นตอขาดอาหารและตายไป

-มีไวรัสแฝง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคไวรัสที่ไม่แสดงอาการให้เห็นในทันที ต้นแพร์ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกาตอ้งตายเป็นแสนๆต้น สาเหตุมาจากเชื้อไวรัสซึ่งแพร่เชื้อโดยแมลง *Psylla pyricola* เป็นพาหะ เมื่อทาบกิ่งแพร์พันธุ์ Bartlet บนแพร์ *P. cmmunis* ซึ่งทนต่อโรคนี้ได้ แต่ถ้าใช้ต้นตอ *P. pyrifolia* ซึ่งอ่อนแอต่อเชื้อ พบว่าท่อน้ำอาหารบริเวณใต้รอยต่อจะเสียหาย เมื่อได้รับเชื้อ ซึ่งต่อมาทราบสาเหตุว่าเกิดจากเชื้อโรคคือ mycoplasma like organism ไม่ใช่ไวรัส การใช้ยาเตตาไซคลินฉีดที่ต้นจะช่วยควบคุมโรคนี้ได้ เช่น การตอ้งกิ่งของมะม่วงในรัฐฟลอริดา จำเป็นจะต้องใช้ยากันราที่มีธาตุทองแดงฉีดต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีอย่างสม่ำเสมอ

-ลักษณะเฉพาะของพืช พืชบางชนิดทาบกิ่งยากมาก เช่น โอ๊ก บางชนิดทาบกิ่งง่าย เช่น แพร์ แอปเปิล มะม่วง หรือการทาบกิ่งพืชบนต้นตอ (พืช) จะยากกว่าการทาบกิ่งพืชบนพลัมหรือเอลมอนด์ พืชบางชนิดสามารถทาบกิ่งด้วยวิธีพิเศษบางอย่างจะได้ผลดีกว่าวิธีอื่นหรือ ใช้วิธีติดตามดีกว่าทาบกิ่ง แต่พืชบางชนิดใช้วิธีทาบกิ่งดีกว่าติดตาม (จิรา, 2542)

2. สภาพแวดล้อม จะมีผลต่อการเชื่อมของเนื้อเยื่อ โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งอาจใช้เวลาหลายสัปดาห์หรืออาจถึงปี ต้นพืชจึงจะเริ่มเจริญเติบโต การมัดกิ่งหรือขึ้นส่วนของกิ่งพันธุ์ดีกับต้นตอต้องมัดให้แน่น การมัดอาจใช้เทปพลาสติกหรือเชือกพลาสติก เพื่อป้องกันมิให้กิ่งเคลื่อนไหวไปมา จะทำให้เซลล์เยื่อเจริญที่เริ่มต่อกันหลุดออกจากกันได้ (จิรา, 2542)

4. การใช้สารเร่งการเจริญกับการประสานรอยต่อ ได้มีการทดลองใช้สารเร่งการเจริญหลายชนิดโดยเฉพาะออกซิน โดยใช้กับบาดแผลของต้นไม้หรือรอยต่อเชื่อม แต่ก็ไม่ส่งเสริมการประสานกันของรอยต่อ ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อความสัมพันธ์ระหว่างกาเกิดแคลลัส และระดับสารที่ให้คือ ออกซิน และโคเนตินจะสัมพันธ์กัน (ภัญชนา, 2536)

5. โคน- ปลาย หรือหัว-ท้ายในการต่อกิ่ง ตามหลักเกณฑ์ทั่วไปการต่อกิ่งเข้าด้วยกัน จะต้องนำโคนกิ่งของกิ่งพันธุ์ดีต่อบนโคนของท่อนราก

ด้านโคน หมายถึง ส่วนที่อยู่ใกล้รอยต่อที่อยู่ระหว่างต้นและรากมากที่สุด ไม่ว่าส่วนนั้นจะเป็นต้นหรือราก

ด้านปลาย หมายถึง ส่วนของพืชที่อยู่ไกลออกไปจากรอยต่อ ระหว่างต้นและรากมากที่สุด หรือส่วนที่อยู่ใกล้ยอด(กรณีที่เป็นต้น)หรือส่วนที่ใกล้ปลายราก(กรณีที่เป็นราก)มากที่สุด

ในกรณีการต่อกิ่งหรือการต่อรากกระทำเป็นการถาวร โคน- ปลาย (polarity) ของกิ่งที่จะต่อกันนั้นต้องทำให้ถูกต้องตามกฎเกณฑ์ ในการต่อกิ่งหรือติดตาที่ทำการค้าแล้ว จะต้องดำเนินการไปตามกฎนี้อย่างเคร่งครัด ถ้าหากการต่อกิ่งกระทำกลับโคน - ปลายกันเสีย ดังเช่นการกลับโคน - ปลายของการต่อกิ่งแบบสะพาน แม้ว่ารอยต่อทั้งสองด้านจะติดอยู่ได้ และกิ่งที่ต่อจะมีชีวิตอยู่ได้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็ตาม แต่ขนาดของกิ่งที่ต่อจะไม่โตกว่าเดิมและจะแห้งตายในที่สุด ส่วนกิ่งพันธุ์ดีที่ต่อโดยถูกต้องตาม โคน- ปลาย จะมีขนาดโตขึ้นตามปกติ

ในการต่อกิ่งบนราก (ต้นตอ) โดยการกลับโคน - ปลาย ของรานั้น กิ่งพันธุ์ดีและรากที่ต่อกันจะเกิดการประสานตัวตามปกติ และรากที่ต่อจะส่งน้ำและธาตุอาหารให้แก่กิ่งพันธุ์ดีได้ แต่กิ่งพันธุ์ดีไม่สามารถส่งอาหารและสารฮอร์โมนไปยังต้นตอที่เป็นรากได้ เป็นผลทำให้ต้นตอตายในที่สุด ในกรณีนี้ถ้ารอยต่ออยู่ใต้ระดับผิวดินมากพอกิ่งพันธุ์ดีที่ต่อจะเกิดราก และรากนี้ก็จะทำหน้าที่เป็นระบบรากทั้งหมดของต้นพืชนั้นแทนรากที่ตายไป สำหรับการติดตาแบบตัวทึหรือการติดตาแบบแพทซ์ (แบบปะ) กฎเกณฑ์เกี่ยวกับ โคน - ปลาย ดังกล่าวนี้ไม่สู้จะถูกต้องนัก เพราะแผ่นตาที่ติดโดยกลับโคน - ปลายกันสามารถทำให้เกิดรอยต่อที่ถาวรได้ ตาที่แตกครั้งแรกจะเจริญเฉียงลงด้านล่าง แล้วจะกลับโค้งขึ้นและตั้งตรง ในแผ่นตาที่กลับโคน - ปลาย เช่นนี้ ดูเหมือนเยื่อเจริญจะทำงานและเจริญต่อไปได้ดี อย่างไรก็ตามเซลล์ท่อน้ำและท่ออาหารที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเยื่อเจริญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายอาหาร และการควบน้ำ ก็ยังเป็นไปไม่ทำนองเดียวกับแผ่นตาที่ติดในลักษณะปกติ คือไม่กลับ โคน - ปลาย (จิรา, 2542)

การเลือกกิ่งพันธุ์และการเก็บรักษา

กิ่งพันธุ์ที่เลือกโดยตรงจากต้นแม่พันธุ์ที่ต้องการ กิ่งพันธุ์ที่มีตาที่พักตัวและริดใบออกหมดขณะตัดกิ่งมา ลักษณะของกิ่งพันธุ์ที่เลือกมีดังนี้

1. เป็นกิ่งที่มีอายุประมาณ 1 ปี หรือน้อยกว่า (เป็นกิ่งที่แตกในฤดูการเจริญนั้น) แต่ในบางพืชกิ่งที่มีอายุ 2 ปี จะเหมาะสม เช่น มะกอก
2. เป็นกิ่งที่สมบูรณ์มีการเจริญดี ตามองเห็นเด่นชัดไม่ใช่ตาดอก ตาใบโดยปกติแล้วแคบพอม ส่วนตาดอกจะกลมและนูน
3. เป็นกิ่งที่แข็งแรงแต่ไม่อวบน้ำ เป็นกิ่งที่อยู่ส่วนบนของต้น เราสามารถที่จะผลิตกิ่งพันธุ์ได้ โดยการตัดแต่งอย่างหนักจะทำให้เกิดกิ่งน้ำค้างหรือกิ่งกระโดง ขนาดของกิ่งที่พอเหมาะควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1/4 - 1/2 นิ้ว
4. กิ่งพันธุ์ที่ได้จากส่วนตอนกลางประมาณ 2/3 ของกิ่งระหว่างโคนกับปลายกิ่งยอดสุดจะอ่อนเกินไปมีอาหารสะสมน้อย ควรเลือกกิ่งที่มีปล้องไม้ห่างกัน
5. กิ่งพันธุ์จะต้อง ได้มาจากต้นต่อที่ปราศจากโรค ตรงตามพันธุ์ ถ้ามีลักษณะที่ผิดปกติจะไม่เลือก
6. พวกไม้ผลัดใบจะเก็บกิ่งพันธุ์ในฤดูหนาว เมื่อกิ่งพักตัวเต็มที่เพื่อต่อกิ่งในฤดูใบไม้ผลิ กิ่งพันธุ์ต้องเก็บไว้จะเก็บไว้ในที่ชื้นเล็กน้อยในอุณหภูมิที่กิ่งไม้แตกตาขึ้นมา (ภัญชานา, 2536)

การดูแลรักษากิ่งที่ต่อ

การดูแลรักษากิ่งที่ต่อก็มีความสำคัญและใช้เวลานาน จึงควรมันตรวจดูกิ่งพันธุ์ที่ต่ออย่าปล่อยให้แห้งหรือเกิดเชื้อรา เมื่อตาของกิ่งพันธุ์เจริญเติบโตต่อไปคอยตัดหรือเด็ดยอดต้นต่อที่อาจแตกออกมา ถ้ามีการต่อกิ่งพันธุ์หลายชนิดลงบนต้นต่อเดียวกัน กิ่งพันธุ์เหล่านั้นอาจแย่งอาหารกันเองหรือมีการแข่งขันกันในด้านของการเจริญเติบโตซึ่งกิ่งพันธุ์ที่สู้ไม่ไหว ก็จะมีลักษณะแคระแกร็นหรือไม่เจริญเติบโต ควรหมั่นสังเกตและแยกไว้บนต้นต่อเดียวกัน (ฉวีวรรณ, 2533)

ประโยชน์ที่ได้จากการติดตา ต่อกิ่ง

1. เพื่อขยายพันธุ์สายต้น (Clone) ที่ขยายพันธุ์โดยวิธีอื่นไม่สะดวกและไม่ประหยัด เช่น พวกไม้ผล ไม้ดอก ยูคาลิปตัส และสนชนิดต่างๆ จะใช้การปักชำก็ได้ แต่ถ้าต้องการจำนวนมากๆนิยมใช้การติดตาหรือทาบกิ่ง

1. ต้องการประโยชน์จากต้นต่อ ไม้ผลและไม้ประดับบางพันธุ์มีระบบรากไม่แข็งแรงการทาบกิ่งบนต้นต่ออื่นจะได้ประโยชน์ดังนี้

-สามารถทนสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ทนและ ทนแล้ง ทนโรค และ

แมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ต้นตอสามารถบังคับขนาดทรงต้น ให้มีต้นเดี่ยวหรือมีความแข็งแรงมากขึ้น
สำหรับพืชพวกล้ม การใช้ต้นตอทำให้ได้ผลขนาดใหญ่กว่า และคุณภาพดีกว่าผลที่ได้จากต้นที่มี
รากเป็นของตนเอง (นันทิยา, 2530)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ต้นตอพุระหงส์
2. กิ่งพันธุ์ของชบาชนิดต่างๆ
3. มีดขยายพันธุ์หรือคัตเตอร์ คมและสะอาด
4. กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
5. พลาสติกพันกิ่ง
6. ถุงพลาสติกใส
7. กระดาษหนังสือพิมพ์
8. เชือกฟาง
9. ปู๋ ยาม่าแมลง
10. อุปกรณ์ในการบันทึกผล ปากกา ไม้บรรทัด สมุดเทียบสี

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1.การวางแผนการทดลอง

โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 6วิธีการๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 4 ต้น

วิธีการที่1 ดิดดาโดยใช้กิ่งพันธุ์ดีเป็นกิ่งพันธุ์ดอกซ้อนและดอกเดี่ยว

วิธีการที่2 ดิดดาโดยใช้กิ่งพันธุ์ดีเป็นกิ่งพันธุ์ดอกซ้อน

วิธีการที่3 ดิดดาโดยใช้กิ่งพันธุ์ดีเป็นกิ่งพันธุ์ดอกเดี่ยว

วิธีการที่4 ต่อกิ่งโดยใช้กิ่งพันธุ์ดีเป็นกิ่งพันธุ์ดอกซ้อนและดอกเดี่ยว

วิธีการที่5 ต่อกิ่งโดยใช้ กิ่งพันธุ์ดีเป็นกิ่งพันธุ์ดอกซ้อน

วิธีการที่6 ต่อกิ่งโดยใช้กิ่งพันธุ์ดีเป็นกิ่งพันธุ์ดอกเดี่ยว

ขั้นตอนที่ 2.การดำเนินการทดลอง

1.การเตรียมต้นตอ จะใช้ต้นตอของพุระหงส์มาทำการขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำ และย้ายปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้ว เลี้ยงต้นให้ได้ขนาดและกิ่งสาขาเหมาะสมควร

2.กิ่งพันธุ์ที่ใช้ในแต่ละวิธีการมีการดังนี้

วิธีการที่1 ดอกเดี่ยวสี ขาว แดง ส้ม ดอกซ้อนขาว ชมพู ส้ม

วิธีการที่2 ดอกซ้อนสี ขาว ชมพู ส้ม แดง เหลือง ปูนแห้ง

วิธีการที่3 ดอกเดี่ยวสี ขาว ชมพู ปูนแห้ง แดง เหลือง แดง(ดอกใหญ่)

วิธีการที่4 ดอกเดี่ยวสี ขาว ชมพู ปูนแห้ง ดอกซ้อน แดง ชมพู ปูนแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 5 ดอกช้อนสี ขาว ชมพู ปูนแห้ง แดง เหลือง ส้ม

วิธีการที่ 6 ดอกเดี่ยว ขาว ชมพู ปูนแห้ง แดง เหลือง แดง (ดอกใหญ่)

วิธีการที่ 1 และ 4 มีการใช้กิ่งพันธุ์ 2 แบบ โดยใช้กิ่งพันธุ์ดีดอกเดี่ยวติดตาหรือต่อกิ่ง ดอกเดี่ยวจะ อยู่ใน ส่วนบนของลำต้น ส่วนดอกช้อนจะอยู่ใน ส่วนล่างของลำต้น

3. วิธีการติดตาและต่อกิ่ง

3.1 การติดตาแบบชิพ

1. ฉีกกิ่งพันธุ์เข้าไปในเนื้อไม้เล็กน้อยให้แผลยาวประมาณ 1-1.5 นิ้ว
2. ใช้มีดตัดส่วนโคนและปลายของรอยแผลโดยตัดให้เฉียง เฉียง แล้ว รอยแผลจะมีลักษณะคล้ายลิ้ม

3. ฉีกแผ่นตาให้มีลักษณะเป็นรูปโล่ยาว 1-1.5 นิ้ว (เท่ารอยแผล) แล้ว ฉีกส่วนปลายด้านบนของแผ่นตาทั้งสองข้างให้มีลักษณะเป็นรูปลิ้ม

4. สอดแผ่นตาที่ฉีกแล้วเข้าไปในรอยแผลของกิ่งพันธุ์ดี จัดให้ส่วนของเยื่อเจริญของแผ่นตาและต้นตอตรงกัน

5. พันพลาสติกปิดรอยแผลให้แน่น

6. ประมาณ 1 สัปดาห์ แกะพลาสติกออกพันใหม่โดยเว้นตาไว้เพื่อเจริญออกมาได้

7. บากเดือน บากยอดของต้นตอเหนือรอยแผล บากลึกประมาณ 1 ใน 3 ของกิ่งเพื่อกระตุ้นให้ตาเจริญเร็วขึ้น

8. หลังจากตาเจริญสมบูรณ์เป็นต้นใหม่แล้วตัดยอดต้นตอทิ้งและแกะพลาสติกออก

3.2 การต่อกิ่งแบบเข้าเดียว

1. เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีที่มีขนาดเท่าๆกันและควรให้บริเวณที่ต่อ เรียบและตรง

2. ฉีกต้นตอให้เฉียงขึ้นทั้งสองข้างเป็นรูปลิ้ม

3. ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นรูปร่างพอเหมาะกับแผลของต้นตอที่เตรียมไว้

4. สวมกิ่งพันธุ์ดีค่อมบนต้นตอ

5. พันด้วยผ้าเทป พันกิ่งให้แน่นพอดีมือ

6. หุ้มด้วยถุงพลาสติกขนาดพอเหมาะกับกิ่ง โดยตัดปลายถุงพลาสติกให้เป็นรูเล็กน้อย

7. หุ้มด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์อีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันแสง

8. ทุกสัปดาห์ควรตัดปลายถุงพลาสติกให้มีรูขนาดใหญ่ขึ้น

4. การดูแลรักษา

ก. แสง นำต้นต่อไปไว้ในที่ร่มรำไรหลังจากที่ติดตา ต่อกิ่งแล้ว เป็นเวลา 3 เดือน เพื่อรักษาความชื้นของตาและกิ่งพันธุ์ดี หลังจากนั้นนำต้นต่อมาไว้ในที่มีแสงแดดเพียงพอ

ข. น้ำ การให้น้ำให้วันละ 2 ครั้ง โดยการรดบริเวณโคนต้น

ค. ปุ๋ย จากวันที่เริ่มทดลองมีการให้ปุ๋ยดังนี้ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ในอัตราส่วน 1 ช้อนชาปาดต่อต้น โดยการโรยรอบต้นแล้วพรวนดิน รดน้ำจนปุ๋ยละลายหมดใส่ทุก 15 วัน ปุ๋ยชีวภาพ ให้สลับกับปุ๋ยสูตร 16-16-16 โดยใส่ในอัตราส่วน 2 ช้อนชาปาดต่อต้น ใส่ทุก 15 วัน ปุ๋ยละลายช้า (สูตรปลดปล่อยธาตุอาหาร) สูตร 15-30-15 + 20MgO ในอัตราส่วน 2 ช้อนชาต่อต้น ใส่ 2 เดือนต่อ 1 ครั้ง ปุ๋ยเกล็ด (สูตรเร่งดอก) สูตร 15-30-15 ฉีดพ่นเมื่อกิ่งพันธุ์มีอายุประมาณ 4 - 5 สัปดาห์ ในอัตราส่วน 20 กรัม ต่อ น้ำ 1 ลิตร ฉีดพ่นทุก 15 วัน

ง. การกำจัดโรคและแมลง ฉีดพ่นยากันรา ซีเนบ (Zineb) ในอัตราส่วน 40 - 50 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร โดยฉีดพ่นให้ทั่วต้น ส่วนแมลงหากมีการระบาดจะทำการฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลง คาร์บาริล (Carbaryl) ในอัตราส่วน 40 - 60 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

การบันทึกผลการทดลอง

หลังจากทำการติดตาและต่อกิ่งแล้ว จะเริ่มทำการตรวจบันทึกผลการทดลองดังนี้

1. การมีชีวิตอยู่ของกิ่งพันธุ์ดีและยอดพันธุ์ดี
2. การเชื่อมประสานกันของรอยแผลจากการติดตาและกิ่งพันธุ์ดี
3. การเปิดพลาสติกพันตาและยอดพันธุ์ดี
4. การแตกตาของกิ่งพันธุ์ดี และการเจริญของยอดพันธุ์ดี
5. การเจริญของตาพันธุ์ดีและยอดพันธุ์ดีตลอดจนการออกดอก
6. ขนาดดอก สีกลีบดอก และลักษณะของดอกโดยทั่วไปกับความเหมาะสมของพุ่มต้น และการแตกกิ่งของกิ่งพันธุ์ดีที่อยู่บนต้นแม่
7. โรคและแมลง

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มการทดลอง	20 พฤศจิกายน 2543
สิ้นสุดการทดลอง	10 เมษายน 2544
รวมเวลาทดลอง	137 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทดลอง

อาคารปฏิบัติการ ไม้ดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การติดตามและการต่อกิ่งขาเป็นลักษณะไม้แฟนซี โดยใช้กิ่งพันธุ์ดีที่มีสีของดอก ขนาด ดอก และรูปทรงดอกต่างๆกันในช่วง เดือน พฤศจิกายน 2543 – เมษายน 2544 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 6 วิธีการ ๆ ละ 4 ซ้ำ

วิธีการที่ 1 ใช้วิธีติดตาม ชนิดดอกซ้อน (สีขาว, ชมพู, ส้ม) และ ดอกเดี่ยว (สีขาว, แดง, ส้ม)

วิธีการที่ 2 ใช้วิธีติดตาม ชนิดดอกซ้อน (สีขาว, ชมพู, ส้ม, แดง, เหลือง, ปูนแห้ง)

วิธีการที่ 3 ใช้วิธีติดตาม ชนิดดอกเดี่ยว (สีขาว, ชมพู, ปูนแห้ง, แดง, เหลือง, แดงใหญ่)

วิธีการที่ 4 ใช้วิธีต่อกิ่งชนิดดอกซ้อน (สีแดง, ชมพู, ปูนแห้ง) และดอกเดี่ยว (สีขาว, ชมพู, ปูนแห้ง)

วิธีการที่ 5 ใช้วิธีต่อกิ่งชนิดดอกซ้อน (สีขาว, ชมพู, ปูนแห้ง, แดง, เหลือง, ส้ม)

วิธีการที่ 6 ใช้วิธีต่อกิ่งชนิดดอกเดี่ยว (สีขาว, ชมพู, ปูนแห้ง, แดง, เหลือง, แดงใหญ่)

การทดลองครั้งที่ 1

การเจริญเติบโต

1.เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 1 (ติดตามดอกซ้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) มีเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตมากที่สุด เท่ากับ 46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 2, 3, 6, 4 และ 5 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 43.21, 42.33, 32.63, 25.67 และ 25.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 1, 2, 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 4, 5 และ 6 ในวิธีการที่ 4, 5 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ตารางผนวกที่ 1)

2.ระยะเวลาการเชื่อมประสานของแผล

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 (ต่อกิ่งดอกซ้อน) มีระยะเวลาการเชื่อมประสาน แผลน้อยที่สุด เท่ากับ 14.00 วัน รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 4, 6 และ 2 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากันเท่ากับ 15.75 วัน และวิธีการที่ 3, 1 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากันเท่ากับ 17.50 วัน (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในทุกวิธีการ (ตารางที่ 1, ตารางผนวกที่ 2)

3.ระยะเวลาในการแตกตายนอก

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 (ต่อกิ่งดอกช้อน) ใช้ระยะเวลาในการแตกตายน้อยที่สุด เท่ากับ 17.50 วัน รองลงมาได้แก่ วิธีการ ที่6, 4, 2, 3 และ1 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.25, 21.00, 31.50 และ 36.75 วัน (ตารางที่1, ภาพที่1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 5, 6 และ4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 2,3 และ1 (ตารางที่1, ตารางผนวกที่3)

4.จำนวนกิ่ง

จากการทดลอง พบว่าวิธีการที่4 (ต่อกิ่งดอกช้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) มีจำนวนกิ่ง (ที่แตกจากกิ่งพันธุ์ดี) มากที่สุด เท่ากับ 3.56 กิ่ง รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 5, 1, 2, 3 และ 6 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50, 3.41, 3.15, 3.05 และ 2.63 ตามลำดับ (ตารางที่1, ภาพที่1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในทุกวิธีการ (ตารางที่1, ตารางผนวกที่4)

5.ความยาวของกิ่งพันธุ์ดี

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่4 (ต่อกิ่งดอกช้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) มีความยาวกิ่งมากที่สุด เท่ากับ 15.91 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ 5, 6, 1, 3 และ2 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.83, 9.52, 5.89, 4.77 และ 4.40 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่1, ภาพที่1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า วิธีการที่4มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 5 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งยกับวิธีการที่6, 1, 3 และ2 ขณะที่วิธีการที่1, 3, และ2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่1, ตารางผนวกที่ 5)

6.จำนวนใบ

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 4 (ต่อกิ่งดอกช้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) มีจำนวนใบมากที่สุดเท่ากับ 17.16 ใบ รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 6, 5, 1, 2 และ3 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.85, 10.64, 6.62, 5.58, และ 5.54 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่1, ภาพที่1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิธีการที่4มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่6 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งยกับวิธีการที่ 5, 1, 2 และ3 (ตารางที่1, ภาพที่1)

7.ความกว้างใบ

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 (ต่อกิ่งดอกช้อน) มีขนาดความกว้างใบมากที่สุด เท่ากับ 4.36 ใบ รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 6, 2, 4, 3 และ1 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92, 3.66, 3.45, 3.22 และ 3.03 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่1, ภาพที่1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 5 มีความ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 4, 6 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 2, 3 และ 1 (ตารางที่ 1, ตารางผนวกที่ 7)

8. ความยาวใบ

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 5 (ต่อกิ่งดอกช้อน) มีขนาดของความยาวใบมากที่สุดเท่ากับ 6.03 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 4, 6, 2, 3, และ 1 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.34, 5.30, 4.86, 4.34 และ 4.23 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า วิธีการที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 4, 6 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 1, 2 และ 3 (ตารางที่ 1, ตารางผนวกที่ 8)

9. ระยะเวลาการออกดอก

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 4 (ต่อกิ่งดอกช้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) ใช้ระยะเวลาการออกดอกน้อยที่สุด ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.75 วัน รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 6, 5, 1, 2 และ 3 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 59.70, 63.50, 71.75, 75.25, 75.25 วันตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ (ตารางที่ 1, ตารางผนวกที่ 9)

10. จำนวนดอก

จากการทดลอง พบว่าวิธีการที่ 2 (ติดตา ดอกช้อน) มีจำนวนดอกมากที่สุดเท่ากับ 6.19 ดอก รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 3, 1, 5, 4 และ 6 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.26, 5.06, 3.51, 3.18 และ 2.81 ดอกตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทาง พบว่าวิธีการที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 3, 1, 5, 4 และ 6 และในวิธีการที่ 1 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ตารางผนวกที่ 10)

11. ขนาดดอก

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 2 (ติดตาดอกช้อน) มีขนาดดอกใหญ่ที่สุด เท่ากับ 9.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ 3, 1, 5, 4 และ 6 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.58, 7.16, 6.61, 6.38 และ 5.82 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1, 4, 3, 5 และ 6 แต่ในวิธีการที่ 1, 4, 3, 5 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ตารางผนวกที่ 11)

ผลการทดลองครั้งที่ 2

การเจริญเติบโต

1. เปอร์เซนต์กึ่งที่ชีวิต

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 4 (ต่อกิ่งดอกช้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) มีเปอร์เซนต์กึ่งที่มีชีวิตมากที่สุด เท่ากับ 69.83 เปอร์เซนต์ รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 2, 3, 6, 1 และ 5 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 66.29, 65.96, 60.42, 59.38 และ 45.08 เปอร์เซนต์ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า วิธีการที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 4, 2, 3, 6 และ 1 (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 3)

2. ระยะเวลาการเชื่อมประสานของแผล

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 และ 6 (ต่อกิ่งดอกช้อนและต่อกิ่งดอกเดี่ยว) มีระยะเวลาการเชื่อมประสานแผลกันน้อยที่สุด เท่ากับ 14.00 วัน รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 4 เท่ากับ 15.75 วัน และวิธีการที่ 1, 2 และ 3 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากัน เท่ากับ 17.5 วัน (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 13)

3. ระยะเวลาการแตกตายนอด

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 6 (ต่อกิ่งดอกเดี่ยว) มีระยะเวลาในการแตกตายนอดน้อยที่สุด เท่ากับ 14 วัน รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 5, 4, 2, 3 และ 1 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.75, 17.50, 17.50, 31.50 และ 36.75 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 2, 3 และ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 6, 5 และ 4 ขณะที่วิธีการที่ 6, 5 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 14)

4. จำนวนกิ่งที่แตกจากกิ่งพันธุ์ดี

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 (ต่อกิ่งดอกช้อน) มีจำนวนกิ่งที่แตกจากกิ่งพันธุ์ดี มากที่สุด เท่ากับ 2.8 กิ่ง รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 1, 3, 4, 2 และ 6 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.75, 1.63, 1.63, 1.52 และ 1.25 กิ่ง ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 1, 2, 3 และ 4 ขณะที่วิธีการที่ 1, 3, 2, 4 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 15)

5.ความยาวของกิ่งพันธุ์ดี

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 4 (ต่อกิ่งดอกซ้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) มีความยาวกิ่งพันธุ์มากที่สุด เท่ากับ 6.72 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 5, 6, 3, 2 และ 1 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.12, 5.03, 3.14, 3.08 และ 2.56 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 5 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการที่ 6, 3, 2 และ 1 (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 16)

6.จำนวนใบ

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 4 (ต่อกิ่งดอกซ้อนร่วมกับดอกเดี่ยว) มีจำนวนใบมากที่สุด เท่ากับ 10.32 ใบ รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 6, 5, 1, 3 และ 2 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.06, 6.64, 4.32, 4.10 และ 3.78 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการที่ 6, 5, 1, 3 และ 2 (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 17)

7.ความกว้างใบ

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 (ต่อกิ่งดอกซ้อน) มีความกว้างใบมากที่สุด เท่ากับ 3.05 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 4, 2, 3, 1 และ 6 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.82, 2.57, 2.57, 2.33 และ 2.23 เซนติเมตร (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 4, 2, 3, 1 และ 6 ขณะที่วิธีการที่ 4, 3, 2, 1 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 18)

8.ความยาวใบ

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 (ต่อกิ่งดอกซ้อน) มีความยาวใบมากที่สุด เท่ากับ 4.87 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 2, 4, 1, 3 และ 6 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.32, 3.68, 3.49 และ 3.40 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 5 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 1, 3 และ 6 (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 19)

9.ระยะเวลาการออก

จากการทดลอง พบว่าวิธีการที่ 4 (ต่อกิ่งดอกซ้อน) มีระยะเวลาในการออกดอกน้อยที่สุด เท่ากับ 47.25 วัน รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 5, 6, 1, 3 และ 2 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 50.75, 68.25, 71.75, 75.25 และ 77.00 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 4, 5 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการที่ 1, 3 และ 2 ในวิธีการที่ 4, 5 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 20)

10. จำนวนดอก

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 (ต๋อกิ่งดอกซ้อน) มีจำนวนดอกมากที่สุด เท่ากับ 1.5 ดอก รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 1, 6 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.15, 1.13, วิธีการที่ 3, 4 ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากันเท่ากับ 1.08 และ วิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 0.83 ดอก (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 1, 6, 3 และ 4 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 21)

11. ขนาดดอก

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 2 (ติดตาดอกซ้อน) มีขนาดดอกใหญ่ที่สุดเท่ากับ 8.81 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 5, 4, 1, 6 และ 3 ให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.65, 7.29, 7.00, 5.85 และ 5.44 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 2 และ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 4, 1, 6 และ 3 (ตารางที่ 2, ตารางผนวกที่ 22)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของ เปอร์เซนต์กิ่งที่มีชีวิต,ระยะเวลาการเชื่อมประสาน ,การแตกตายอด ,จำนวนกิ่ง ,ความยาวกิ่ง ,จำนวนใบ ,ความกว้างใบ ,ความยาวใบ ,ระยะการออกดอก ,จำนวนดอก ,ขนาดดอกในการติดตาม-ต่อกิ่งชบา การทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์ กิ่งที่มีชีวิต (%)	ระยะเวลา การเชื่อม ประสาน(วัน)	การแตก ตายอด (วัน)	จำนวน กิ่ง (กิ่ง)	ความยาว กิ่ง (ซม.)	จำนวน ใบ (ใบ)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความ ยาวใบ (ซม.)	ระยะการ ออกดอก (วัน)	จำนวน ดอก (ดอก)	ขนาด ดอก (ซม.)
Tr1 ตัดตา ดอกช้อนและดอกเดี่ยว	46.00a	17.50a	38.50a	3.41a	5.89c	6.62cd	3.03b	4.23c	71.75a	5.06b	7.58ab
Tr2 ตัดตา ดอกช้อน	43.21a	15.75a	31.50a	3.15a	4.40c	5.58cd	3.66b	4.86bc	75.25a	6.19a	9.26a
Tr3 ตัดตา ดอกเดี่ยว	42.33a	17.50a	36.75a	3.05a	4.77c	5.54d	3.22b	4.34c	75.25a	5.26b	6.61ab
Tr4 ต่อกิ่ง ดอกช้อนและดอกเดี่ยว	25.67b	15.75a	21.00b	3.56a	15.91a	17.16a	3.45ab	5.34ab	57.75a	3.18cd	7.16ab
Tr5 ต่อกิ่ง ดอกช้อน	25.00b	14.00a	17.50b	3.50a	12.83ab	10.64bc	4.36a	6.03a	63.50a	3.51c	6.38ab
Tr6 ต่อกิ่ง ดอกเดี่ยว	32.63ab	15.75a	19.25b	2.63a	9.52bc	12.85ab	3.92ab	5.30ab	59.50a	2.81d	5.82b

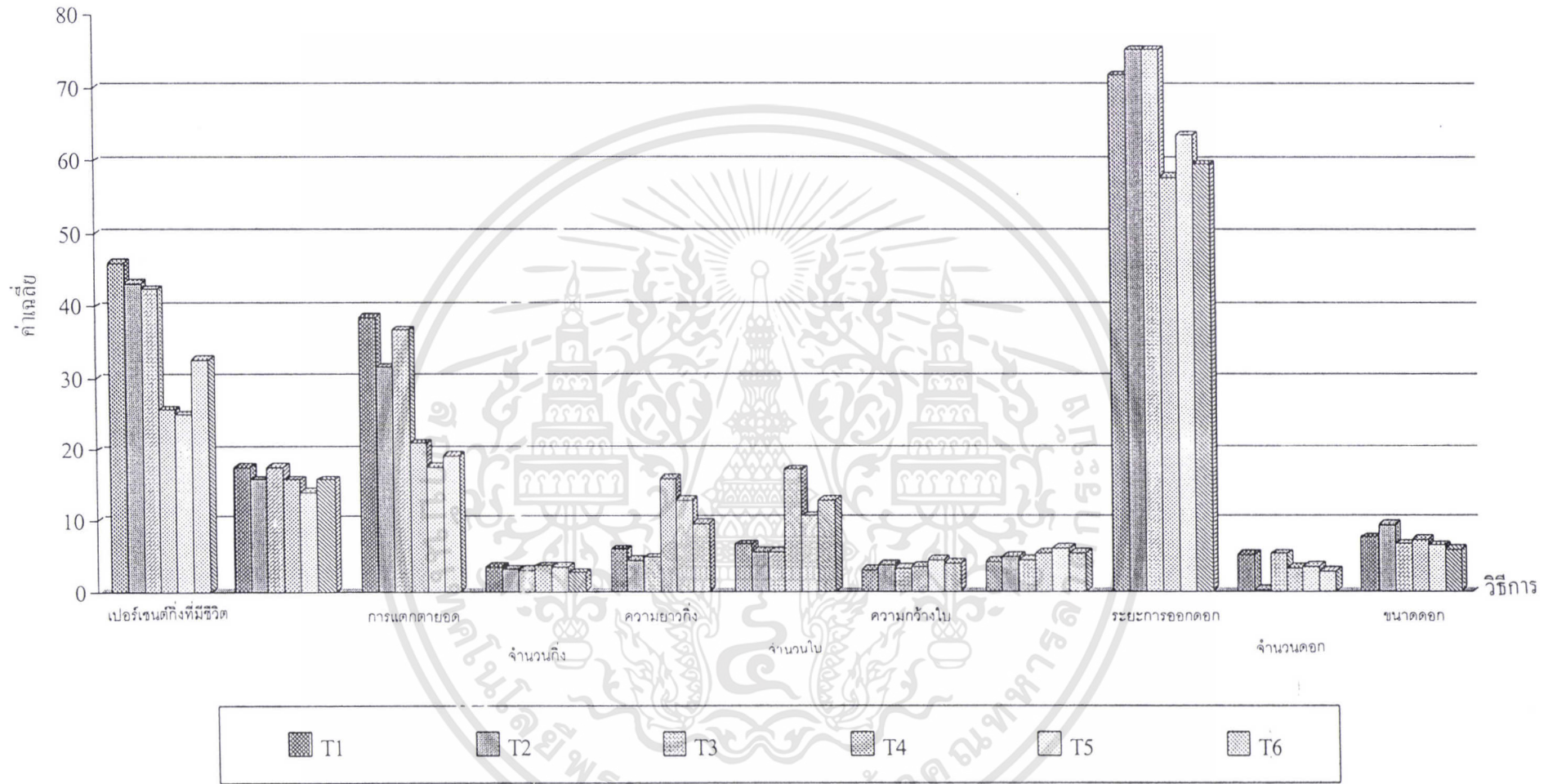
หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของ เปอร์เซนต์กิ่งมีชีวิต,ระยะเวลาการเชื่อมประสาน ,การแตกตายอด ,จำนวนกิ่ง ,ความยาวกิ่ง ,จำนวนใบ ,ความกว้างใบ ,ความยาวใบ ,ระยะการออกดอก ,จำนวนดอก ,ขนาดดอกในการตัดา-ต่อกิ่งชบา การทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์ กิ่งที่มีชีวิต (%)	ระยะเวลา การเชื่อม ประสาน(วัน)	การแตก ตายอด (วัน)	จำนวน กิ่ง (กิ่ง)	ความยาว กิ่ง (ซม.)	จำนวน ใบ (ใบ)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความ ยาวใบ (ซม.)	ระยะการ ออกดอก (วัน)	จำนวน ดอก (ดอก)	ขนาด ดอก (ซม.)
Tr1 ตัดตา ดอกช้อนและดอกเดี่ยว	59.38a	17.50a	38.50a	1.75b	2.56c	4.32c	2.33b	3.68bc	71.75a	1.15ab	7.00b
Tr2 ตัดตา ดอกช้อน	66.29a	17.50a	31.50a	1.52b	3.08c	3.78c	2.57b	4.50a	77.00a	0.85b	8.81a
Tr3 ตัดตา ดอกเดี่ยว	65.96a	17.50a	36.75a	1.63b	3.14c	4.10c	2.57b	3.49bc	75.25a	1.08ab	5.44c
Tr4 ต่อกิ่ง ดอกช้อนและดอกเดี่ยว	69.79a	15.75a	17.50b	1.63b	6.72a	10.32a	2.83b	4.32ab	47.25c	1.08ab	7.29b
Tr5 ต่อกิ่ง ดอกช้อน	45.08b	14.00a	14.00b	2.80a	6.12ab	6.64b	3.51a	4.89a	50.75bc	1.50a	8.65a
Tr6 ต่อกิ่ง ดอกเดี่ยว	60.42a	14.00a	15.75b	1.25b	5.03b	7.06b	2.23b	3.40c	68.25ab	1.13ab	5.83c

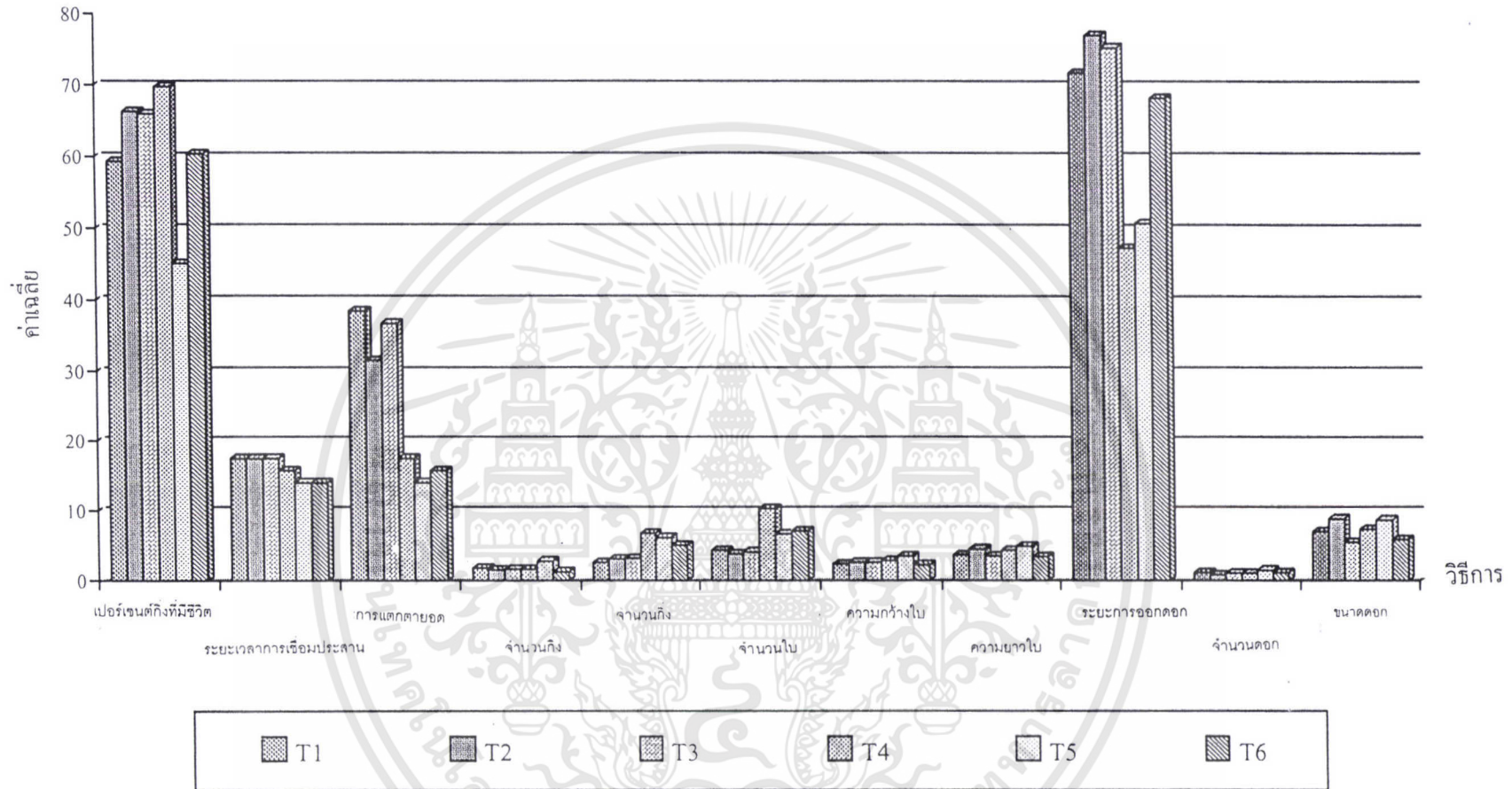
หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

(% ,วัน ,กิ่ง ,ชม. ,ใบ ,ดอก)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต ,ระยะเวลาการเชื่อมประสาน ,การแตกตายอด ,จำนวนกิ่ง ,ความยาวกิ่ง ,จำนวนใบ ,ความยาวใบ ,ความกว้างใบ ระยะการออกดอก ,จำนวนดอก ,ขนาดดอก ของการติดตาม - ต่อกิ่งชบาในการทดลองที่ 1

(% ,วัน ,กิ่ง ,ชม. ,ใบ ,ดอก)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิต,ระยะเวลาการเชื่อมประสาน ,การแตกตายอด ,จำนวนกิ่ง ,ความยาวกิ่ง ,จำนวนใบ ,ความยาวใบ ,ความกว้างใบ ,ระยะการออกดอก ,จำนวนดอก ,ขนาดดอก ของการติดตาม - ต่อกิ่งขา ในการทดลองที่ 2



ภาพที่3 แสดงลักษณะตาพันธุ์ของชบาที่เชื่อมประสานแล้วด้วยวิธีการติดตาเมื่ออายุ 6 สัปดาห์



ภาพที่4 แสดงลักษณะกิ่งพันธุ์ดีของชบาที่เชื่อมประสานแล้วด้วยวิธีการต่อกิ่งเมื่ออายุ 6 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่5 ลักษณะดอกชบาชนิดดอกซ้อนและดอกชั้นเดียวที่ได้จากการตัดตา-ต่อกิ่ง



A. ดอกซ้อนสีแดง ด้วยวิธีการตัดตา



B. ดอกซ้อนสีชมพู ด้วยวิธีการต่อกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

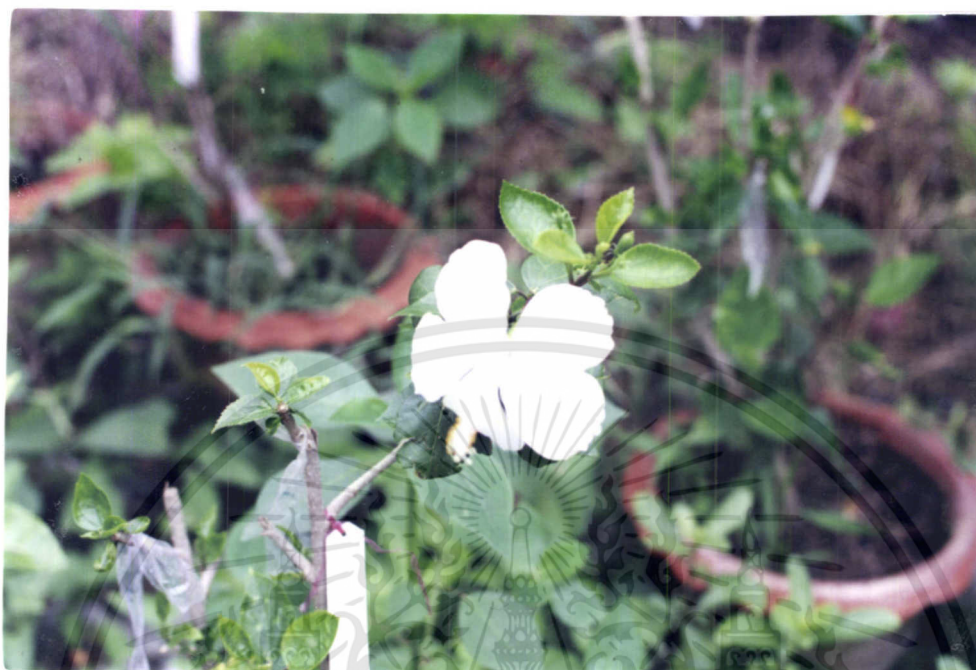


C. ดอกช่อนสีขาว ด้วยวิธีการตัดตา

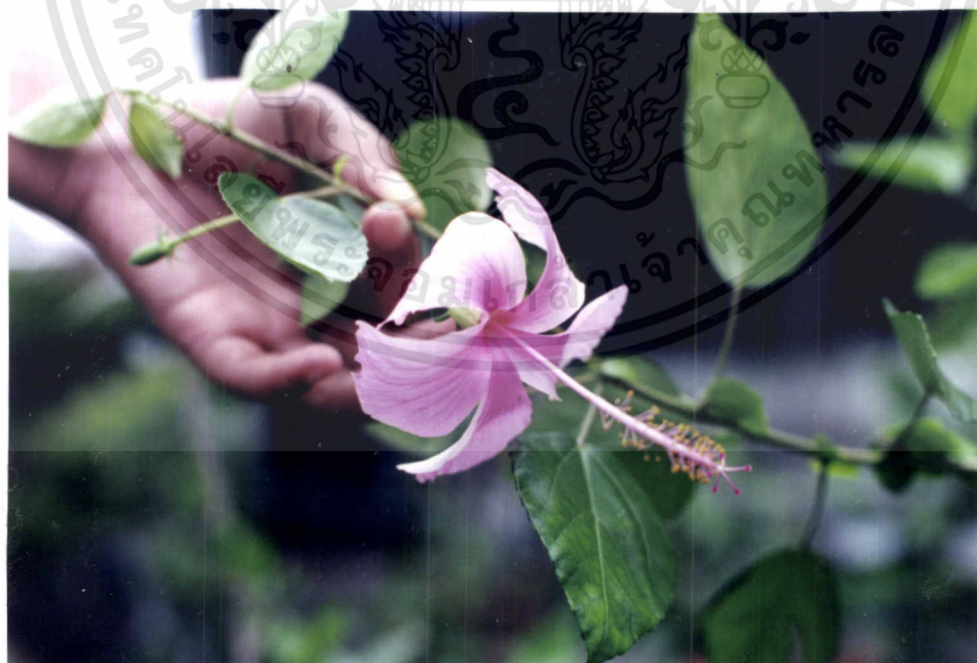


D. ดอกช่อนสีปูนแห้ง ด้วยวิธีการต่อกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



E. ดอกชั้นเดียวสีขาว ด้วยวิธีการตัดตา



F. ดอกชั้นเดียวสีชมพู ด้วยวิธีการตัดตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการติดตามและตอ่กิ่ง ชบาเป็นลักษณะไม้แฟนซี มี 6 วิธีการๆละ 4 ช้า โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ตั้งแต่ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2543 ถึง เดือน เมษายน 2544 ปรากฏว่า

ในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่าการติดตาม-ตอ่กิ่ง ชบาเป็นลักษณะไม้แฟนซี ด้วยวิธีการติดตาม มีเปอร์เซ็นต์ กิ่งที่มีชีวิตสูงกว่าวิธีการตอ่กิ่ง โดยมีเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตเฉลี่ยเท่ากับ 43.84 : 27.76 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่วิธีการตอ่กิ่งจะใช้ระยะเวลาการเชื่อมประสาน, ระยะเวลาการแตกตายอด, ระยะเวลาการออกดอกน้อยกว่า การติดตาม โดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 15.16, 19.25 และ 60.25 วัน : 16.91, 35.58, 74.08 วัน ตามลำดับ ส่วนลักษณะอื่นๆไม่มีความแตกต่างกัน

ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า การติดตาม - ตอ่กิ่ง ชบาเป็นลักษณะไม้แฟนซี วิธีการติดตาม มีเปอร์เซ็นต์ กิ่งที่มีชีวิตสูงกว่า วิธีการตอ่กิ่ง โดยมีเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตเฉลี่ย เท่ากับ 63.87 : 58.43 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่วิธีการตอ่กิ่งใช้ระยะเวลาการเชื่อมประสาน, ระยะเวลาการแตกตายอด, ระยะเวลาการออกดอกน้อยกว่า การติดตามโดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 14.58, 15.75 และ 55.41 วัน : 17.50, 35.58, 74.50 วัน ตามลำดับ ส่วนลักษณะอื่นๆไม่มีความแตกต่างกัน

จากการทดลองทั้ง 2 ครั้ง โดยภาพรวม พบว่า การติดตาม-ตอ่กิ่ง ชบาเป็นลักษณะไม้แฟนซี ด้วยวิธีการติดตามจะให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตสูงกว่าวิธีการตอ่กิ่ง แต่วิธีการตอ่กิ่งจะให้ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการเชื่อมประสาน, ระยะเวลาการแตกตายอด และระยะเวลาการออกดอก หลังจากติดตามตอ่กิ่งแล้วน้อยที่สุด ขณะที่จำนวนกิ่งแขนงที่แตกจากกิ่งพันธุ์ดี, จำนวนดอก, ขนาดดอก และ ขนาดใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งวิธีการติดตามและตอ่กิ่ง ซึ่งวิธีการติดตามและวิธีการตอ่กิ่ง ลักษณะของดอกตามวิธีการต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกัน

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองติดตามและต่อกิ่งขาเป็นลักษณะไม้แฟนซี โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ผลการทดลองจะแตกต่างกันบ้าง อาจเนื่องมาจากช่วงเริ่มต้นการทดลองของทั้ง 2 ครั้ง แม้จะอยู่ในช่วงฤดูหนาวเหมือนกันแต่สภาพแวดล้อมต่างกัน เช่น แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ มีผลให้ตาและยอดกิ่งพันธุ์ดีแห้งตายก่อนและหลังการเชื่อมประสานของเนื้อเยื่อเจริญกับต้นตอ ดังเช่นในการทดลองครั้งที่ 1 สภาพแสงแดดจัด อากาศร้อน ความชื้นในอากาศต่ำกว่าการทดลองครั้งที่ 2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายน้อยกว่าครั้งที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับที่ นันทิยา(2526) และ จิรา(2542) ที่กล่าวว่า อุณหภูมิและความชื้น มีผลต่อการการเชื่อมประสานของเนื้อเยื่อ ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ประมาณ 12 - 32 องศาเซลเซียส ซึ่งถ้าทำการติดตาม-ต่อกิ่งในสภาพกลางแจ้ง ควรทำในฤดูที่มีอุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสม และเนื้อเยื่อกำลังเจริญเติบโต เนื่องจากแคลลัสที่พืชสร้างขึ้นประกอบไปด้วย พARENโดมา ซึ่งมีผนังเซลล์บาง และแห้งตายง่าย จึงควรป้องกันไม่ให้รอยแผลและยอดกิ่งพันธุ์ดีถูกแสงแดดจัดหรือร้อนเกินไป นอกจากสภาพแวดล้อมดังกล่าวแล้ว เทคนิคการปฏิบัติก็มีความสำคัญไม่น้อยกว่ากัน แผลต้องชันน้อยที่สุด และประสานกันมากที่สุด การเล็องกิ่งต้องใช้มีดที่คมและสะอาดเฉือนให้เรียบ อย่าให้กิ่งเหี่ยว เมื่อประกบกิ่งพันธุ์ดีกับต้นตอแล้วต้องรีบพันแผลหรือทาจี๊ฟซึ่งเพื่อลดการคายน้ำทันที

ส่วนการเจริญเติบโตและการออกดอก การเจริญเติบโตของกิ่งขพานอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของกิ่งพันธุ์ ความแข็งแรง ลักษณะความคดของดอก รวมถึงความสมบูรณ์ด้านอื่นๆด้วยนั้น การดูแลรักษาก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญไม่แพ้กัน จากการทดลองครั้งนี้ มีการให้น้ำปุ๋ยขพาหลายสูตรด้วยกัน ซึ่งแต่ละชนิดก็มีธาตุอาหารแตกต่างกันไป เจริญ(2540) และ อนงค์(2520) กล่าวว่า การให้น้ำปุ๋ยแก่พืชนั้นบางครั้งพืช อาจได้รับธาตุอาหารไม่ครบตามที่ต้องการ ถึงแม้สูตรอาหารจะครบสมดุล นอกจากนี้การให้น้ำปุ๋ย ควรให้ในปริมาณที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะการให้น้ำปุ๋ยมากเกินไปอาจมีการสะสมธาตุอาหารบางชนิดมากเกินไปทำให้เกิดพิษแก่พืชได้ ส่วนการให้น้ำปุ๋ยขพาเพื่อเพิ่มผลผลิตดอก นั้นควรให้น้ำปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียมสูง เช่น สูตร 12-12-12 โดยการให้สลักกับปุ๋ยสูตรเสมอ นอกจากนี้การให้น้ำก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน จากการทดลองมีการน้ำแบบน้ำแบบใช้สายยางฉีด ซึ่งวิธีนี้ได้สะดวกแต่การให้น้ำแบบนี้ อาจส่งผลกระทบต่อต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีได้ ทำให้การเจริญเติบโตของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี รวมไปถึงการให้ดอกอาจไม่สม่ำเสมอ และการให้น้ำที่ดินนั้น นันทิยา (2526) กล่าวว่า การให้น้ำอาศัยปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็น ชนิดของดิน ความลาดเทของดิน ฤดูกาล ความเข้มแสง ลม อุณหภูมิ แต่การให้น้ำที่ดีไม่ควรมากหรือน้อยจนเกินไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อควรปฏิบัติที่อยากเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการติดตามและต่อกิ่ง เพื่อให้ประสบผลสำเร็จนอกจากความชำนาญส่วนบุคคลแล้ว สิ่งที่ต้องคำนึงต่อมาคือ ความสะอาดเครื่องมือทุกชนิด เช่นกรรไกร มีด ต้องสะอาด ต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีควรปราศจากโรคควรรัดเลือกและฉีดยาป้องกันโรคก่อนปฏิบัติงาน เครื่องมือต้องคมเพื่อไม่ให้แผลเกิดรอยชำซึ่งจะทำให้เซลล์ตาย การจัดวางแนวเนื้อเยื่อของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอสัมพันธ์กันมากที่สุด การป้องกันการระเหยของน้ำออกจากรอยต่อ โดยการใช้พลาสติกพันแผลให้มีชนิดและแน่นหนา การพันผ้าพลาสติกจะช่วยป้องกันน้ำระเหยออกจากตาหรือกิ่งพันธุ์ดี เพราะถ้าสูญเสียน้ำมากๆจะแห้งตายได้ และยังป้องกันความชื้นเข้าไปในแผล ซึ่งจะช่วยให้แผลตาหรือกิ่งพันธุ์ดีเนาได้เช่นกัน ส่วนลักษณะพลาสติกที่ใช้ควรมีความหนาแน่นปานกลาง (เบอร์ 0 - 0.4) แฉกกว้าง 3/4 - 1.5 นิ้ว (ขึ้นอยู่กับขนาดของกิ่ง) ใช้ชนิดสีขาวใส เพื่อให้ตาหรือกิ่งพันธุ์ดีบริเวณนั้นสังเคราะห์แสงและปรุงอาหารได้บ้าง ช่วยในการสร้างเนื้อเยื่อเจริญเร็วขึ้น พลาสติกอาจหมดสภาพผู้กร่อนและหลุ่ร่วงเมื่อเนื้อเยื่อประสานกันแล้ว ปัจจุบันมีการใช้แผ่นยางสังเคราะห์จะสลายตัวได้เองภายใน 3 สัปดาห์ และสุดท้ายการบำรุงต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีให้สมบูรณ์มากที่สุดโดยการใส่ปุ๋ยและตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการออก ป้องกันโรคและแมลง

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร.2539.แมลงศัตรูไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทย.กรมวิชาการเกษตร.
กรุงเทพฯ.148 หน้า
- จิรา ฅ.หนองคาย. 2542. **หลักและเทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืชในประเทศไทย การขยายพันธุ์โดย
ไมใช้เพศ.**สำนักพิมพ์นายสุข. กรุงเทพฯ. 191. หน้า
- เจริญ ชาญวิศนุรักษ์ และคณะ. 2540. **ชมราชินีไม้ดอกไม้ประดับร้อน.** บ้านและสวน. กรุงเทพฯ. 207
หน้า.
- ฉวีวรรณ ริบรวบทรัพย์.2533. **เทคนิคการต่อกิ่งพืช.เกษตรวันนี้ปีที่9 ฉบับที่ 104.** หน้า17-22.
- ภัญชญา มีแก้วกฤษ. 2536. **หลักการขยายพันธุ์พืช.** ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 267 หน้า.
- นันทิยา สมานนท์.2526. **คู่มือการปลูกไม้ดอกไม้ประดับ.** คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
เชียงใหม่. 13หน้า
- _____ .2530. **การขยายพันธุ์พืช.** โอเดียรสโตร. กรุงเทพฯ. 196 หน้า.
- วัลลภ พรหมทอง. 2542. **เคล็ดลับการขยายพันธุ์พืชเป็นอาชีพ.** มติชน. กรุงเทพฯ. 102 หน้า.
- สนั่น จำเลิศ. 2522. **หลักและวิธีการขยายพันธุ์.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 374 หน้า.
- อนงค์ จันทรศรีกุล.2520. **โรคและแมลงศัตรูไม้ประดับ.** ไทยวัฒนาพานิช.กรุงเทพฯ. 163หน้า
- Evic v.Crolby, Chariman. 1979. **What every hibiscus grower should know.** American
Hibiscus Society Publication Committee. 98 p.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตจากการตัดตา - ต่อกิ่ง
ชบา

ANOVA						
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	0.71	0.24	0.92 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	6.21	1.24	4.82 ^{**}	2.90	4.56
A	1	5.59	5.59	21.18 ^{**}	4.54	8.60
B	2	0.16	0.08	0.32 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	0.46	0.29	0.89 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	3.86	0.26			
TOTAL	23	10.78	0.47			
Grand Mean	2.15		cv	23.61		
ns	แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ					
**	แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%					

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการเชื่อมประสานจากการตัดตา -
ต่อกิ่งชบา

ANOVA						
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	6.16	2.05	0.15 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	34.71	6.94	0.16 ^{ns}	2.90	4.56
A	1	18.38	18.38	1.36 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	16.33	8.17	0.61 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	0.00	0.00	0.00 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	202.13	18.48			
TOTAL	23	245.96	10.56			
Grand Mean	16.04		cv	33.88		
ns	แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาแตกต่ายอดจากการติดตา - ต่อกิ่ง
ชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	8.18	2.77	0.13 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	1731.33	346.27	169.74 ^{**}	2.90	4.56
A	1	1600.67	1600.67	77.37 ^{**}	4.54	8.60
B	2	114.33	57.17	2.76 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	16.33	8.17	0.39 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	310.33	20.69			
TOTAL	23	2049.83	89.13			

Grand Mean 27.47 cv 16.59

ns แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนกิ่งจากการติดตา - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	2.77	0.50	0.91 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	2.74	0.94	0.49 ^{ns}	2.90	4.56
A	1	0.00	0.00	0.00 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	1.82	0.90	0.89 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	0.65	0.32	0.32 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	15.19				
TOTAL	23	20.41				

Grand Mean 3.21 cv 31.29

ns แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความยาวกิ่งจากการติดตา - ต่อกิ่งขวา

ANOVA						
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	5.01	1.67	0.16 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	445.98	89.20	8.63 ^{**}	2.90	4.56
A	1	359.76	359.76	34.87 ^{**}	4.54	8.60
B	2	56.67	28.34	2.74 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	29.59	14.78	1.43 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	154.99	10.33			
TOTAL	23	605.67	26.35			
Grand Mean	8.88		cv	36.20		
ns	แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ					
**	แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%					

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนใบจากการติดตา - ต่อกิ่งขวา

ANOVA						
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	21.84	7.28	7.28 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	477.58	95.42	95.42 ^{**}	2.90	4.56
A	1	380.88	380.81	380.81 ^{**}	4.540	8.60
B	2	66.38	33.19	33.19 ^{**}	3.68	6.36
AB	2	30.40	2.91	2.91 ^{**}	3.68	6.36
ERROR	15	171.18				
TOTAL	23	670.59				
Grand Mean	9.56		cv	35.31		
ns	แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ					
**	แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความกว้างใบจากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	0.38	0.13	0.38 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	4.75	0.95	2.96 ^{**}	2.90	4.56
A	1	2.20	2.21	6.81 ^{**}	4.54	8.60
B	2	2.44	2.44	3.76 [*]	3.68	6.36
AB	2	0.11	0.11	0.16 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	4.86	4.86			
TOTAL	23	9.99	9.99			

Grand Mean 3.60 cv 15.79

ns แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความยาวใบจากการติดตาม - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	1.40	0.47	0.13 ^{ns}	3.29	5.40
Treatment	5	9.21	1.84	169.74 ^{**}	2.90	4.56
A	1	6.95	6.94	77.37 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	2.21	1.11	2.76 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	0.06	0.03	0.39 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	4.38	0.29			
TOTAL	23	14.99	0.65			

Grand Mean 5.02 cv 10.77

ns แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการออกดอกจากการติดตา - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	361.00	120.33	0.98 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	125.03	250.07	2.05 ^{ns}	2.90	4.56
A	1	1148.17	1148.17	9.43 ^{**}	4.54	8.60
B	2	86.08	43.04	0.35 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	16.08	8.04	0.06 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	1826.00	21.73			
TOTAL	23	3437.33	149.45			

Grand Mean 67.17 CV 16.43

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนดอกจากการติดตา - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	0.65	0.22	1.50 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	39.96	7.99	55.23 ^{**}	2.90	4.56
A	1	37.11	37.11	256.44 ^{**}	4.54	8.60
B	2	2.72	1.36	9.39 ^{**}	3.68	6.36
AB	2	0.13	0.07	0.46 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	2.17	0.15			
TOTAL	23	42.79	1.86			

Grand Mean 4.409 CV 8.629

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของขนาดดอกจากการติดตาม - ต่อกิ่ง

ชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	9.94	3.31	1.00 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	29.13	5.87	1.76 ^{ns}	2.90	4.56
A	1	11.13	11.13	3.36 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	10.10	5.50	1.66 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	7.00	3.50	1.05 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	49.64	3.31			
TOTAL	23	88.71	3.86			

Grand Mean 67.17 CV 16.43

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตจากการติดตาม - ต่อกิ่ง

ชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	0.73	0.25	0.87 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	5.56	1.11	3.93 ^{ns}	2.90	4.56
A	1	0.64	0.64	2.27 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	1.32	0.66	2.33 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	3.60	1.80	6.37 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	4.24	0.28			
TOTAL	23	10.53	0.46			

Grand Mean 3.67 CV 14.49

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของ ระยะเวลาการเชื่อมประสานจากการติดตาม - ต่อกิ่งขา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	22.46	7.49	0.69 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	59.21	11.84	1.10 ^{**}	2.90	4.56
A	1	51.04	51.04	4.75 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	4.08	2.04	0.19 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	4.08	2.04	0.19 ^{**}	3.68	6.36
ERROR	15	161.29	10.75			
TOTAL	23	249.95	10.56			

Grand Mean 16.042 CV 20.44

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่14 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะการแตกตายออกจากการติดตาม - ต่อกิ่งขา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	16.33	5.44	0.27 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	2490.83	498.17	24.73 ^{**}	2.90	4.56
A	1	2.360.18	2360.17	117.16 ^{**}	4.54	8.60
B	2	114.33	57.17	38.00 ^{**}	3.68	6.36
AB	2	16.33	8.17	0.41 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	302.14	20.14			
TOTAL	23	2809.33	122.15			

Grand Mean 25.667 CV 17.487

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนกิ่ง จากการติดตา - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	1.76	0.53	1.66 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	5.75	1.15	3.34 [*]	2.90	4.56
A	1	0.41	0.41	1.19 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	2.15	1.07	3.11 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	3.17	1.58	4.64 [*]	3.68	6.36
ERROR	15	5.17	0.35			
TOTAL	23	12.63	0.55			

Grand Mean 1.76 CV 33.33

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของ ความยาวกิ่งพันธุ์ติดจากการติดตา - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	5.38	1.79	3.218 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	61.80	12.36	22.20 ^{**}	2.90	4.56
A	1	55.15	55.15	99.04 ^{**}	4.54	8.60
B	2	1.53	0.76	1.37 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	5.13	2.57	4.07 [*]	3.68	6.36
ERROR	15	8.35	0.56			
TOTAL	23	75.33	3.28			

Grand Mean 4.44 CV 16.81

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนใบจากการติดตา - ต่อกิ่งขา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	3.37	1.12	1.02 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	126.27	25.25	29.94 ^{**}	2.90	4.56
A	1	93.30	93.30	84.73 ^{**}	4.54	8.60
B	2	20.24	10.12	9.19 ^{**}	3.68	6.36
AB	2	12.73	6.37	5.78 [*]	3.68	6.36
ERROR	15	16.52	1.10			
TOTAL	23	146.16				

Grand Mean 6.07 CV 17.39

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น95%

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น99%

ตารางผนวกที่18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความกว้างของใบจากการติดตา - ต่อกิ่ง

ขา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	1.21	0.40	2.98 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	4.03	0.84	6.32 ^{**}	2.90	4.56
A	1	0.80	0.80	5.95 [*]	4.54	8.60
B	2	1.73	0.86	6.41 ^{**}	3.68	6.36
AB	2	1.67	0.08	6.20 [*]	3.68	6.36
ERROR	15	2.02	0.13			
TOTAL	23	7.44	0.32			

Grand Mean 2.67 CV 13.74

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น95%

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของความยาวใบจากการติดตา - ต่อกิ่งขา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	1.07	0.35	1.61 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	7.26	1.45	6.56 ^{**}	2.90	4.56
A	1	0.49	0.49	2.23 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	6.31	3.16	14.27 ^{**}	6.36	6.36
AB	2	0.46	0.30	1.34 ^{ns}	6.36	6.36
ERROR	15	3.32	0.21			
TOTAL	23	11.65	0.51			

Grand Mean 4.04 CV 11.67

ns แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของระยะเวลาการออกดอกจากการติดตา - ต่อกิ่งขา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	55.13	18.38	0.13 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	3293.21	658.64	4.73 ^{**}	2.90	4.56
A	1	2223.38	2223.38	15.97 ^{**}	4.54	8.68
B	2	616.59	308.29	2.21 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	453.25	226.63	1.62 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	2088.63	39.24			
TOTAL	23	5436.96	236.39			

Grand Mean 65.04 CV 18.14

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของจำนวนดอกจากการติดตา - ต่อกิ่งชบา

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	0.57	0.19	1.41 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	0.94	0.19	1.40 ^{ns}	2.90	4.56
A	1	0.28	0.28	2.09 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	0.02	0.01	0.06 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	0.65	0.32	2.38 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	2.02	0.14			
TOTAL	23	3.52	0.15			

Grand Mean 1.13 CV 32.55

ns แสดงค่าความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของขนาดดอกจากการติดตา - ต่อกิ่งชบา

ANOVA

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	3	1.15	0.39	0.76 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	38.91	7.78	15.35 ^{**}	2.90	4.56
A	1	0.18	0.18	0.35 ^{ns}	4.54	8.60
B	2	38.39	19.19	0.35 ^{ns}	3.68	6.36
AB	2	0.39	0.17	0.35 ^{ns}	3.68	6.36
ERROR	15	7.60	0.51			
TOTAL	23	47.67	2.07			

Grand Mean 4.44 CV 9.93

ns แสดงค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้