

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญาตรี

ภาควิชาพืชสวน



เรื่อง

การออกแบบกระบอกปักชำพ่นหมอกเพื่อการขยายพันธุ์พืช
(The mist box design for plants propagation)

โดย

นายรัชฎพงศ์ เศรษฐวัฒน์

ได้รับการพิจารณาจาก

.....*[Signature]*.....

(อาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่...7...เดือน...*[Signature]*...พ.ศ. 2549

ภาควิชารับรองแล้ว

.....*[Signature]*.....

(ผศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่...*[Signature]*...เดือน...*[Signature]*...พ.ศ. ...*[Signature]*...

เลขหมึก.....

เลขทะเบียน..... 35911

วัน, เดือน, ปี... 2.7. ส.ย. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การออกแบบกระบะปักชำพ่นหมอกเพื่อการขยายพันธุ์พืช

(The mist box design for plants propagation)



ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title The mist box design for plants propagation

By Mr. Rutchatapong Setthawat

Major Horticulture

Department Horticulture

Faculty Agricultural Technology

Advisor Mrs. Boonlue Glahan

Abstract

The propagation mist box was designed by using simple material after built up ; found this mist box had high efficiency and satisfied on size , weight and portable . The result of this experiment ; using ageratam cutting the result showed that ; the freshment and rooting time is a mean of 4.2 days compared to cutting in mist bed the cutted branch wilted in 2-5 days and rooting in 9.9 days . On the other hand this mist box were used with Japan lotus , ficus , hibiscus , croton , song of India , medinilla , ixora and rose the result showed comparable to ageratam also .

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ (อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ) ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพื่อให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จเรียบร้อยไปด้วยดี และขอขอบพระคุณคุณฉ่างวน แพลอย เจ้าหน้าที่ประจำโรงเรียนปฏิบัติการไม้ดอกที่ให้คำแนะนำในการปฏิบัติดูแลรักษา และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่หอสมุดกลางและเจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สนับสนุนงานปัญหาพิเศษ เรื่องข้อมูลเอกสารต่างๆ และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ที่คอยให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษนี้ตลอดมา

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณยาย , คุณป้า , คุณพ่อ , คุณแม่และน้องสาว ตลอดจนบุคคลที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา

รัฐพงษ์ เศรษฐวัฒน์
มกราคม 2543

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	๑
สารบัญภาพ	๒
สารบัญภาคผนวก	๓
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	19
ผลการทดลอง	25
สรุปผลการทดลอง	33
วิจารณ์ผลการทดลอง	34
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	35
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของอ้งเจอร่าตุ้มที่ปักชำในกระบะพ่นหมอก
และในเรือนเพาะชำเมื่ออายุ 0 , 1 และ 2 สัปดาห์

27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงกระบะปักชำพ่นหมอก	28
ภาพที่ 2 แสดงการปักชำยอดอัจเจอร่าตุ้มในกระบะปักชำพ่นหมอก	29
ภาพที่ 3 แสดงการนำกระบะปักชำพืช ใส่ในกระบะปักชำพ่นหมอก	29
ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบต้นอัจเจอร่าตุ้มที่อยู่ในกระบะปักชำพ่นหมอก (กระบะด้านขวา) กับที่อยู่ในเรือนเพาะชำ (กระบะด้านซ้าย)เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	30
ภาพที่ 5 แสดงภาพของกิ่งปักชำพืชชนิดอื่นๆ ที่ได้ทดสอบ	30
ภาพที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ ความสูงของต้น จำนวนข้อ จำนวนใบ ของต้นอัจเจอร่าตุ้ม ในกระบะปักชำพ่นหมอกกับที่อยู่ในเรือนเพาะชำเมื่ออายุ 1 สัปดาห์และ 2 สัปดาห์	31
ภาพที่ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ การปรากฏรากครั้งแรกของการทดลองในกระบะปักชำพ่น หมอกกับในเรือนเพาะชำ	32

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของต้นเมื่อผ่านการทดลอง ไปแล้ว 1 สัปดาห์	38
ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนข้อเมื่อผ่านการทดลอง ไปแล้ว 1 สัปดาห์	38
ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบของต้นเมื่อผ่านการทดลอง ไปแล้ว 1 สัปดาห์	39
ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของต้นเมื่อผ่านการทดลอง ไปแล้ว 2 สัปดาห์	39
ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนข้อของต้นเมื่อผ่านการทดลอง ไปแล้ว 2 สัปดาห์	40
ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบของต้นเมื่อผ่านการทดลอง ไปแล้ว 2 สัปดาห์	40
ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน วันที่ปรากฏรากหลังจากเริ่มทำการ ทดลอง	41
ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลของการปักชำยอดอ้อยเจอร่าดุ่มในกระบะปักชำพ่นหมอก	42
ตารางผนวกที่ 9 แสดงผลของการปักชำยอดอ้อยเจอร่าดุ่มในเรือนเพาะชำ	44

คำนำ

กระบะปักชำพ่นหมอก (Mist box propagation) เป็นอุปกรณ์ที่เกษตรกรและนักวิชาการทางด้านเกษตรในต่างประเทศลงความเห็นว่า เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการขยายพันธุ์พืชในเชิงอุตสาหกรรมให้ประสบความสำเร็จ (Menlo, 1985) แต่ในประเทศไทยกระบะปักชำพ่นหมอกยังไม่ได้ได้รับความนิยมเท่าที่ควร อาจจะมาจกสาเหตุที่ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น (Tropical zone) จึงเข้าใจว่ากระบะปักชำพ่นหมอกนั้นไม่ค่อยมีความจำเป็น ในความเป็นจริงอากาศร้อนชื้นฝนตกชุกอย่างประเทศไทยยังมีความจำเป็นเนื่องจากช่วงฤดูฝนมีฝนตกชุก ช่วงฤดูร้อนอากาศร้อนจัดมากและในสภาพดังกล่าวนี้เองจึงทำให้เกิดโรคต่างๆตามมามากมายซึ่งการปักชำพันธุ์ไม้ในกระบะปักชำพ่นหมอก เราสามารถควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณน้ำ อุณหภูมิและแสงให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆได้ ทำให้พันธุ์ไม้ที่นำมาปักชำนั้นมีเปอร์เซ็นต์รอดตายสูงและสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ดี

ในประเทศเขตนหนาว กระบะปักชำพ่นหมอกอาจจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริมหลายอย่างเช่น ชุดให้กำเนิดความร้อน พัฒนาระบายอากาศ อุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำ เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ อุปกรณ์ต่างๆจะเป็นตัวกำหนดสภาพแวดล้อมที่พืชต้องการ สำหรับสภาพอากาศในเมืองไทยอุปกรณ์บางอย่างอาจไม่จำเป็น เช่น อุปกรณ์กำเนิดความร้อน ซึ่งกระบะปักชำพ่นหมอกที่มีใช้ขยายพันธุ์พืชในเมืองไทยที่สร้างกันอย่างถาวรก็ไม่มีการใช้อุปกรณ์กำเนิดความร้อน เพราะด้วยอากาศร้อนและอุณหภูมิสูงจึงสามารถทดแทนกันได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้ทำการออกแบบกระบะปักชำพ่นหมอกอย่างง่าย โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่าย น้ำหนักเบา ออกแบบให้มีขนาดกระทัดรัด เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย สามารถถอดประกอบได้ และคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายในกระบะปักชำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช โดยใช้อุปกรณ์เสริมที่จำเป็น เช่น อุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำ เพื่อสะดวกในการใช้งาน เหมาะสำหรับผู้นิยมปลูกพันธุ์ไม้ไว้ประดับอาคารบ้านเรือนเองหรืออาจใช้เป็นต้นแบบในการขยายพันธุ์พืชในเชิงอุตสาหกรรมการค้าได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและประดิษฐ์กระบะปักชำพ่นหมอกสำหรับขยายพันธุ์พืช
2. โครงสร้างของกระบะ สามารถถอดประกอบได้ มีน้ำหนักเบาราคาถูก เคลื่อนย้ายได้ สะดวก ขนาดกระทัดรัดไม่กินเนื้อที่
3. สามารถปรับสภาพแวดล้อมภายในให้เหมาะสม กับการเจริญเติบโตของพืช เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง ฯลฯ
4. เพื่อเป็นต้นแบบของกระบะพ่นหมอกสำหรับการขยายพันธุ์พืชที่เคลื่อนที่ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กระบะปักชำพ่นหมอก (Mist box propagation)

ลักษณะทั่วไป

ภัญชณา (2526) รายงานว่า กระบะปักชำพ่นหมอก (Mist box propagation)เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการขยายพันธุ์พืช ที่ใช้ประกอบเป็นส่วนหนึ่งในเรือนเพาะชำ ซึ่งการขยายพันธุ์พืชทุกวิธี จำเป็นจะต้องมีโรงเรือนและเครื่องมือต่างๆ ในการปฏิบัติการ โรงเรือนและอุปกรณ์มีตั้งแต่ทำง่าย ราคาถูกและยุ่งยากซับซ้อนราคาแพง พอจะจำแนกได้ดังนี้

โรงเรือน

1. Greenhouse เป็นเรือนกระจกปิดทึบ มักพบมากในเมืองหนาว มีการปรับอุณหภูมิภายใน และมีการจัดความเข้มข้นของแสงได้ตามความต้องการ สำหรับปลูกไม้ที่ไม่เหมาะสมกับภูมิอากาศภายนอก เช่น ในเขตอบอุ่นแล้วนำต้นไม้ในเขตร้อนไปปลูก จำเป็นต้องปลูกในเรือนกระจก
2. Glasshouse เป็นเรือนกระจกที่สามารถเปิดข้างๆ ได้เป็นโรงเรือนที่สร้างขึ้นคล้าย Greenhouse เหมาะสำหรับใช้ปลูกต้นไม้เพื่อเอาผลผลิตนอกฤดูกาล หรือใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช
3. Plastic glasshouse คล้ายๆ greenhouse แต่แทนที่จะใช้กระจก กลับใช้ผ้าพลาสติกกรุหลังคาแทน ใช้ลดค่าเช่าเป็นโครงสร้าง วิธีนี้ลดต้นทุนการสร้าง แต่ไม่ทนทาน มีการพรางแสงมาก
4. Lathhouse เป็นไม้เรือนระแนง สร้างด้วยไม้ตีเป็นช่อง ๆ ทำไว้ปลูกต้นไม้ในเขตที่อุณหภูมิสูงและแดดจัด มักนำไม้กระถางเข้าไปปลูก เป็นไม้ประเภทไม้ประดับภายใน (Indoor plant) การดูแลต้นไม้ในโรงเรือนแบบนี้สะดวก เหมาะในการนำต้นไม้ที่ตั้งตัวใหม่ๆ จากการติดต่อกิ่งหรือปักชำเข้าไปไว้ การวางผังการสร้างให้ทิศทางแสงแดด จากดวงอาทิตย์ผ่านได้ตลอดวัน

อุปกรณ์ต่างๆ

1. แปลงพ่นหมอกที่ใช้ในการตัดชำพืชที่มีใบติด (Mist beds for leafy cutting) กิ่งที่ใช้ตัดชำและมีใบติดเป็นกิ่งอ่อนอายุน้อย กิ่งพวกนี้จะออกรากเร็ว จำเป็นต้องมีแปลงหรือกระบะที่ใช้ในการตัดชำกิ่งพวกนี้ ไปติดตั้งไว้กลางแดดจัดเพื่อให้ใบปรุงอาหาร มีแสงแดดและระบบพ่นน้ำเป็นหมอกอยู่รอบๆ กระบะ
2. กระบะปักชำ (Propagation bed) เป็นกระบะที่ไม่จำเป็นต้องมีระบบน้ำเป็นหมอก กระบะนี้จะนำไปไว้ในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 30-50 % ใช้ปักชำกิ่งแก่ หรือรากหรือกิ่งที่มีใบของพืชที่ออกรากง่ายหรืออาจใช้ในการเพาะเมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่ เช่น เมล็ดของไม้ผลหลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาวะเก็บความชื้น (Propagation cases) ภาวะนี้ด้านบนมีพลาสติกใสปิด ใช้ในการเก็บต้นอ่อนที่จะได้จากการขยายพันธุ์พืช หรือใช้ในการติดตา ต่อกิ่ง ไว้ในที่ที่มีการพรางแสงบ้าง หากแดดจัด อุณหภูมิสูงเกินไปต้องคอยเหยียดผ้าพลาสติกให้อากาศถ่ายเทได้บ้าง วิธีนี้มักเกิดโรคได้เพราะอับชื้น และแสงไม่พอ ทำให้เชื้อราระบาด ควรป้องกันด้วยการรดยากันราเสมอ
4. ถูพลาสติก ใช้เป็น container เพื่อเก็บรักษาต้นอ่อนจนกว่าจะออกรากและขนย้ายสะดวกมีน้ำหนักเบา
5. วัสดุที่ใช้ในการเพาะและปลูกพืช (Media for propagation and growing) เป็น Media ที่ใช้ในการเพาะกล้าหรือเลี้ยงกล้าตลอดจนใช้ปลูกพืช มีหลายชนิดตามความเหมาะสม เช่น ดิน ทราย Peat Vermiculite Perlite Leaf mold เปลือกไม้ป่น ขี้เลื่อย ขี้กบ ขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ ดินผสม ฯลฯ

ลักษณะทั่วไปของภาวะปักชำพ่นหมอก (Mist box propagation) ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช

ภาวะปักชำพ่นหมอกมีหลายรูปแบบ หลายลักษณะและขนาด แต่ก็มีจุดประสงค์หลักคือ การให้น้ำเป็นละอองฝอยกับกิ่งชำของพืชที่มีใบติด เพื่อลดการสูญเสียน้ำของกิ่งชำ การให้น้ำเป็นละอองฝอยจะให้ติดต่อกันไปตลอดหรือให้เป็นช่วงก็ได้

มีส่วนประกอบหลักๆดังนี้ (อรยา , 2527)

1. การวางท่อน้ำ (Pipe) มี 2 แบบคือ
 - 1.1 ท่อน้ำและหัวฉีดอยู่บนเหนือแปลงเรียกว่า Overhead system มี 1 หรือ 2 ท่อ วางตามยาวของแปลง
 - 1.2 ท่อน้ำอยู่ข้างล่างหรือบนวัสดุปักชำเรียกว่า Inbed system มีหัวฉีดอยู่ที่ปลายท่อซึ่งตั้งตรงขึ้นตั้งฉากกับแปลง แบบนี้ไม่ต้องมีสิ่งยึด (support) และไม่มีปัญหาเรื่องน้ำหยด
2. หัวฉีด (Nozzle) มี 3 ชนิด
 - 2.1 Oil burner
 - ข้อดี - ใช้น้ำเป็นจำนวนน้อย
 - ราคาถูกแต่ต้องการหัวฉีดหลายอัน
 - ข้อเสีย - ทำงานด้วยความดันสูงมากคือ 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ใช้น้ำ 2.5 ถึง 5 แกลลอนต่อชั่วโมง
 - รูมีขนาดเล็กมาก ทำให้อาจอุดตันได้ง่าย
 - ให้น้ำคลุมเนื้อที่ค่อนข้างน้อยคือ 3.5 ถึง 4 ฟุต เพราะมีรัศมีเพียง 160 องศา
 - มีฝอยละเอียด ถ้าลมพัดจะไม่ได้ประโยชน์เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีน้ำหยด

2.2 Self Cleaning nozzle หัวฉีดแบบนี้มีเข็มคอยทำความสะอาดครุที่น้ำถูกฉีดออกมาทุกครั้งที่ปิด แต่มีราคาแพง

2.3 Deflection Nozzle บางครั้งเรียกว่า Baffleplate หัวฉีดแบบนี้ให้น้ำออกไปกระทบกับวัสดุแบบเรียบทำให้ช่วยกระจายน้ำออกเป็นวงกลม

ข้อดี - ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องการอุดตัน

- ใช้ความดันประมาณ 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ข้อเสีย - รูมีขนาดใหญ่ทำให้ต้องใช้น้ำมากกว่า 6 แกลลอน/ชั่วโมง

- มีหยดน้ำมาก

- เนื่องจากให้น้ำออกเป็นวงกลม ทำให้ยากที่จะวางหัวฉีดให้รัศมีของน้ำทั้งสองวงกลมแตะกันพอดี ถ้าเกยกันกิ่งชำในส่วนนั้นจะรับน้ำมากเกินไป ถ้าไม่เกยกันกิ่งชำที่อยู่ระหว่างวงกลมของน้ำก็จะแห้ง

- ละอองน้ำที่ได้จากหัวฉีดแบบนี้ไม่ค่อยละเอียด

- ราคาแพงกว่าแบบ Oil burner แต่ถูกกว่าแบบ Self cleaning

3. ตัวควบคุมการปิดเปิดน้ำ (Controls)

ใช้ Normally open solenoid valve คือใช้ไฟฟ้าเป็นตัวปิด valve และเปิดน้ำ ถ้าวงจรไฟฟ้าถูกตัดตอน valve จะเปิดและน้ำผ่านออกไป ถ้าไฟดับ ระบบพ่นหมอกจะเปิดไปเรื่อยๆ ซึ่งไม่ทำอันตรายต่อกิ่งชำ แม้ว่าปริมาณน้ำมากเกินไปจะไม่ดีแต่ก็ทำให้กิ่งชำยังมีชีวิตอยู่นานกว่าจะมีผู้มาแก้ปัญหาเรื่องไฟดับ มิฉะนั้นในวันที่อากาศร้อนจัดและบังเอิญไฟดับ ถ้าใช้ไฟเป็นตัวเปิดน้ำและแก๊สไม่ทัน กิ่งชำจะเหี่ยวและเสียไปหมด

4. เครื่องตั้งเวลา (Timer)

ที่นิยมมากที่สุดคือ Electronic leaf ประกอบด้วย electrode 2 ตัว ซึ่งกันน้ำได้ มีสายไฟฟ้าโยงไปที่ solenoid valve เมื่อ mist ทำงานจะมีหยดน้ำบน electrode ทำให้น้ำหยด พอหยดน้ำบน electrode แห้งไป วงจรจะขาดคือกระแสไฟฟ้าไม่ครบวงจร ระบบพ่นหมอกก็ทำงาน

ข้อควรระวังคือควรวาง electronic leaf ไว้ในจุดที่แห้งที่สุดของแปลง และถ้ามีเกลือจากน้ำสะสมบน electrode ควรล้างออกโดยจุ่มลงในกรดอ่อน

ตัวการบังคับการปิดเปิดของระบบพ่นหมอกแบบอื่นคือ

1. Timer ที่บังคับให้ระบบพ่นหมอกเปิดตลอดกลางวันและปิดตลอดกลางคืน
2. Timer ที่บังคับให้ระบบพ่นหมอกเปิดเป็นช่วงเช่น เปิด 6 วินาที ปิด 90 วินาที
3. Balance pan ใช้หลักว่าถ้ามีระบบพ่นหมอกจะมีน้ำบน pan ทำให้มีน้ำหนักระบบพ่นหมอกจะปิด พอแห้ง pan จะกระดกขึ้นทำให้ระบบพ่นหมอกทำงานอีก

4. Photoelectric cell เป็นเครื่องวัดความเข้มของแสง ถ้าแสงเข้มมากระบบพ่นหมอกจะเปิดบ่อย
5. Thermostat อุณหภูมิเป็นตัวกำหนดการปิดเปิดน้ำ คือถ้าอากาศร้อนระบบพ่นหมอกจะเปิดบ่อย
6. Humidistat ความชื้นเป็นตัวกำหนดการปิดเปิดน้ำ คือถ้าอากาศแห้งระบบพ่นหมอกจะเปิดบ่อย

5. เครื่องทำความร้อน (Electric Heater)

Menlo(1985) รายงานว่า เป็นอุปกรณ์ที่มีส่วนช่วยในการควบคุมอุณหภูมิให้มีความเหมาะสมกับพืชอยู่ตลอดเวลา ตำแหน่งของ heater ที่นิยมทำกันจะไว้ข้างใต้ของวัสดุเพาะ(bottom heat) ประกอบไปด้วย เครื่องกำเนิดความร้อนและเส้นลวดกันสนิมนำความร้อน (Electric heating coil) ขดงอไปตามกระบะ

ขั้นตอนการวาง Electric heater

1. เริ่มต้นนำทรายมาใส่รองพื้นหนา 2 นิ้ว
2. นำ Electric heating coil มาประกอบกับ Electric Heater แล้วนำไปวางไว้บนทราย
3. นำทรายมาใส่ให้หนาพอดีกับขดลวด
4. นำตาข่าย (wire) ขนาด 1 mesh มาปูวางบนทราย
5. นำทรายมาใส่อีกเกลี่ยหนาตาข่าย 1 นิ้ว ต่อจากนั้นนำวัสดุปลูกมาใส่ในกระบะ

ถ้ามีแปลงเพาะชำแล้วการให้น้ำแบบพ่นหมอกต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

1. ความดันน้ำ (water pressure)
2. ระยะห่างระหว่างหัวฉีด (nozzle spacing)
3. ความสูงจากหัวฉีดจากบริเวณที่ชำ (nozzle height over cutting)
4. ชนิดของหัวฉีด (type , capacity of nozzle)
5. บริเวณนั้นมีลมแรงหรือไม่ (air movement)

ปัญหาที่พบในการใช้ระบบพ่นหมอก (อรษา, 2527)

1. ความดันน้ำไม่พอ ควรใช้ปั้มน้ำช่วย
2. น้ำไม่สะอาด ควรใช้เครื่องกรองน้ำด้วย มิฉะนั้นจะเกิดการอุดตัน
3. วัสดุปักชำและเกินไป ต้องใช้วัสดุปักชำที่ระบายน้ำดีจริงๆ
4. อุณหภูมิในวัสดุปักชำต่ำเกินไป เพราะวัสดุปักชำเปียกอยู่ตลอดเวลา ควรมี bottom heat ด้วย
5. มีการชะล้างธาตุอาหารออกจากใบพืช โดยเฉพาะโปแตสเซียม สำหรับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีบ้างแต่ไม่มากเท่ากับโปแตสเซียม การใช้ Nutrient Mist จะช่วยได้บ้าง

(Nutrient Mist คือการเติมธาตุอาหารในน้ำที่ให้ระบบพ่นหมอกเพื่อช่วยให้ระบบราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการเติบโตของรากดีขึ้น พวกที่ออกรากช้าเมื่อชำในระบบพ่นหมอกจะถูกชะล้างธาตุอาหารจากใบ ควรเติมปุ๋ย Ra-pid-Gro สูตร 23-19-17 จำนวน 6 ออนซ์ ในน้ำ 100 แกลลอน โดยผสมในถังใบใหญ่และให้น้ำผ่านไปตามท่อที่ให้ระบบพ่นหมอก)

6. เมื่อออกรากแล้วต้องดูแลอย่างใกล้ชิดก่อนนำออกมาปลูกในแปลง โดยนำมาชำในที่ร่มพักหนึ่งก่อน อย่าเอาออกมาปลูกในแปลงทันที พืชจะชะงักอาจถึงตายได้
7. ถ้าใช้ระบบพ่นหมอกกลางแจ้ง ถ้ามีหยคน้ำบนใบพืชเมื่อถูกแสงแดดจัดหยคน้ำจะทำหน้าที่เหมือนเลนส์อาจเกิดปัญหาเรื่องใบไหม้

อัจเจอร์ราตุ้ม

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Ageratum houstonianum</i> (Aj-er-RAY-tum hews-STONE-eea-num)
ชื่อสามัญ	Ageratum, Floos flower, Tassel flower, painter's brush
วงศ์	Compositae
ถิ่นเดิม	ทางใต้ของรัฐฟลอริดา เม็กซิโกจนถึงอเมริกาใต้ และหมู่เกาะเวสต์อินดีส
ความสูง	พันธุ์เตี้ย 5-7 นิ้ว พันธุ์สูง 2 ฟุต
จำนวนเมล็ดในหนึ่งกรัม	8,300 เมล็ด
สี	ม่วงอมฟ้า ม่วงอมแดง ฟ้า ขาวชมพู
เวลาจากเพาะเมล็ดจนให้ดอก	10-12 อาทิตย์

นันทิยา (2524) รายงานว่า อัจเจอร์ราตุ้มเป็นไม้ดอกที่พบครั้งแรกในเม็กซิโกเมื่อปี 1822 ชื่อสามัญภาษาอังกฤษมีหลายชื่อแต่นิยมเรียกว่า Ageratum มากที่สุด ชื่อนี้มาจากภาษากรีก คือ A = not และ geras = old เนื่องจากต้นให้ดอกบานได้นาน

มีผู้นำอัจเจอร์ราตุ้มจากอเมริกาไปยุโรปเมื่อศตวรรษที่ 19 นี้เอง และเริ่มใช้ปลูกในสวนเมื่อ 50 กว่าปีมานี้ แต่เดิมใช้กิ่งปักชำปลูกต่อมาจึงใช้เมล็ดขยายพันธุ์ ในประเทศเยอรมันยังใช้กิ่งตัดชำกันอยู่ และมีสายพันธุ์ (clone) ที่ดี พันธุ์ที่ใกล้เคียงกับพันธุ์ดั้งเดิมชื่อ Blue Swords ของบริษัท Flecke Samen ประเทศเยอรมัน ต้นมีความสม่ำเสมอและมีนิสัยการเจริญเติบโตดี

เมล็ดของอัจเจอร์ราตุ้มค่อนข้างเล็กมาก ควรเพาะแต่เนิ่นๆ ภาชนะให้ดอกในช่วงอากาศเย็น ต้นควรได้รับแดดเต็มที่แต่ถ้าได้ร่มบ้างก็ให้ดอก เมื่อปลูกแล้วควรเด็ดยอดเพื่อให้แตกพุ่ม ต้นเริ่มให้ดอกเร็ว ดอกย่อยมีขนาดประมาณครึ่งนิ้วรวมกันอยู่เป็นกระจุก เวลาบานเต็มที่จะเห็นกลุ่มดอกกลุ่ม

กอเกือบไม่เห็นใบซึ่งมีสีเขียวเข้มรูปหัวใจ ขอบใบเรียบใบมีขน เมื่อดอกบานแล้วควรเด็ดดอกที่ขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวงนวิสาห์รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีสีน้ำตาลออกบ่อยๆจะทำให้หน้าดูขึ้น อัจเจอร่าตุ้มพันธุ์เดียมนิยมปลูกกันมากกว่าพันธุ์สูง พันธุ์สูง 18 นิ้วขึ้นไป กิ่งค่อนข้างแข็งใช้เป็นไม้ประดับไม่ค่อยเหมาะเพราะดอกย่อยกระจายจากกัน นิยมใช้เป็นไม้ตัดดอกมากกว่า

อัจเจอร่าตุ้มสีฟ้าเป็นที่นิยมมากที่สุดเพราะดอกไม้สีฟ้ามีน้อยชนิด ดอกของอัจเจอร่าตุ้มเป็นสีฟ้าจริงๆทั้งฟ้าอ่อนและฟ้าเข้ม ถ้าเลือกได้ต้นที่มีสีสวยดูใจจะเด็ดกึ่งไปปักชำให้ได้ต้นใหม่ก็ได้ อัจเจอร่าตุ้มมีสีขาวและชมพูด้วย แต่สีชมพูมีสีไม่สดใส และดอกไม้อื่นสีชมพูสวยๆก็มีอยู่มาก สำหรับสีขาวก็ยังเป็นสีขาวไม่บริสุทธิ์ บางครั้งดูเหมือนสีขาวที่ไม่สะอาด เมื่อดอกโรยแล้วมีสีน้ำตาลปนอยู่กับดอกที่ยังสดยังทำให้ไม่น่าดู

พันธุ์ Blue ribbon ดอกสีฟ้าเข้ม ต้นเตี้ยพอกับบอริชชัม

Blue blazer เป็นลูกผสม F₁ พันธุ์แรก ต้นสูง 6 นิ้ว

Blue danube ดอกคดต้นสม่ำเสมอ พันธุ์นี้ได้รับความนิยมมาก

Blue horizon เป็นทรูปพลอยด์ เหมาะใช้ทำไม้ตัดดอกมากกว่าปลูกในแปลง

Blue mink เป็นเตตระพลอยด์ สีฟ้าสด ใบสีเขียว ต้นใหญ่กว่าพันธุ์ต่างๆไป

ชุด Seaside เป็นที่นิยมเพราะมีสีสด และคุณภาพดี เช่นพันธุ์ North sea , Atlantic, Pacific, Baltic และมีสีกละชื่อ Seven seas

พันธุ์สีขาวได้แก่ Summer snow , Snowball

พันธุ์สีชมพูได้แก่ Pink powderpuff และ Think pink

การขยายพันธุ์พืชโดยใช้ส่วนที่ไม่เกี่ยวกับเพศ

การตัดชำ Cutting

สุริรัตน์และเมืองทอง (2539) รายงานว่า การตัดชำ เป็นการตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของ ต้น ใบ หรือรากของพืช และนำไปไว้ในสภาพที่เหมาะสมที่ส่วนนั้นๆ สามารถเกิดยอดและแตกยอดได้ ต้นใหม่ที่ได้มีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ

ขบวนการเกิดรากของกิ่งตัดชำ

1. เกิดการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาของเซลล์ เซลล์ที่กำลังจะเจริญไปเป็นเซลล์ชนิดต่างๆ ใน กิ่งตรงใกล้รอยตัด เปลี่ยนมาเป็นกลุ่มเซลล์เมอริสเต็มแทน ซึ่งกลายมาเป็นจุดกำเนิดราก (Root initials) กลุ่มเซลล์นี้จะแบ่งตัวอย่างรวดเร็ว
2. กลุ่มเซลล์นี้จะพัฒนาไปเป็นกลุ่มเซลล์กำเนิดราก (Root primodia)
3. กลุ่มเซลล์นี้จะมีการแบ่งตัวเจริญเป็นปลายรากเล็กๆ ผลักเนื้อเยื่อ cortex ออกไป ภายในปลายรากใหม่นี้จะเกิดกลุ่มเซลล์ท่อน้ำ-อาหารขึ้นเจริญเชื่อมกับกลุ่มเซลล์ท่อน้ำ-ท่ออาหารเดิมในกิ่ง

4. หลังจากนั้นปลายรากจะเจริญเติบโตพื้นทะเลชั้นของเซลล์ผิว หรือ epidermis ออกมาภายนอกกิ่งจุดกำเนิดรากมักอยู่ในกลุ่มเซลล์ท่อน้ำ-ท่ออาหารและเซลล์ใกล้เคียง ในพืชไม้เนื้ออ่อนจุดกำเนิดรากมักอยู่ภายนอกตรงระหว่างกลุ่มท่อน้ำ-ท่ออาหาร และภายในกลุ่มท่อน้ำ-ท่ออาหาร ส่วนในพืชไม้เนื้อแข็ง มักอยู่ในกลุ่มเซลล์ท่ออาหารที่มีอายุน้อย และยังสามารถเกิดจากเนื้อเยื่อเจริญ เซลล์ท่อน้ำ (xylem) หรือพิทซ์ก็ได้

ปัจจัยที่เกี่ยวกับการออกรากของกิ่งตัดชำ (Factor affecting the rooting of cuttings)

สนั่น (2541) รายงานว่า มีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องในการออกรากของกิ่งตัดชำ ปัจจัยที่สำคัญเหล่านี้ได้แก่

1. สภาพของน้ำ แม้ว่าในกิ่งตัดชำที่เอาใบไว้จะช่วยในการออกรากก็จริงแต่ถ้าใบจะทำการคายน้ำตลอดเวลาจึงอาจทำให้กิ่งนั้นขาดน้ำขึ้นได้ และอาจจะตายเสียก่อนที่จะเกิดราก ทั้งนี้เพราะการคูดน้ำของกิ่งตัดชำเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากกิ่งไม่มีราก ในพืชที่ออกรากได้เร็วจึงไม่เป็นปัญหาแก่การเอาใบของกิ่งตัดชำไว้ แต่ในพืชที่ออกรากช้าต้องหาทางลดอัตราการคายน้ำเพื่อให้กิ่งตัดชำมีชีวิตอยู่นอกออกราก หลักในการลดอัตราการคายน้ำก็โดยต้องทำให้ water vapor pressure ของบรรยากาศใกล้ๆ มีค่าใกล้เคียงกันในช่องว่างระหว่างเซลล์ภายในใบ

ได้มีการปฏิบัติต่อกิ่งตัดชำมานานแล้วเกี่ยวกับการให้ความชื้นในบรรยากาศรอบๆ เรือนปักชำ โดยการพ่นเป็นฝอย หรือเป็นหมอก ทั้งนี้ก็เพื่อเพิ่ม water vapor pressure ในอากาศ

Mist propagation ได้มีการทดลองวิธีการนี้ตั้งแต่ปี 1940 โดยใช้หลักการพ่นน้ำแก่กิ่งปักชำที่มีใบ น้ำที่พ่นออกมาจะมีลักษณะเป็นฝอยและปกคลุมใบพืช น้ำจะให้ความชื้นในบรรยากาศสูง ทำให้อุณหภูมิต่ำและลดอัตราการหายใจของกิ่งปักชำ ความร้อนของใบจะไม่สูงแม้จะอยู่กลางแสงแดด จึงเป็นข้อได้เปรียบเพราะพืชมีโอกาสปรุงอาหารได้เต็มที่

ดังนั้นในการขยายพันธุ์แบบนี้ ทำให้พืชมีความสามารถในการสร้างรากได้ดีเพราะมีการสร้างอาหารตลอดเวลา และการใช้อาหารน้อย เปรียบเทียบกับการปักชำในโรงเรือนบังแสง แล้วพวกในโรงเรือนบังแสงจะมีข้อเสียเปรียบคือ เมื่อบังแสงจะอบทำให้อุณหภูมิจึงจะมีการหายใจสูงใช้อาหารมาก และแสงแดดจะเข้ามาได้น้อย ทำให้พืชปรุงอาหารได้ไม่เต็มที่ และถ้าเอาสิ่งกำบังออกพืชจะได้รับแสงมาก ใบพืชจะไหม้

อย่างไรก็ดีการพ่นน้ำตลอดเวลาจะทำให้อุณหภูมิต่ำมาก โดยเฉพาะอุณหภูมิจึงเครื่องปลูกในการปักชำจะมีอุณหภูมิต่ำไม่เหมาะแก่การออกราก ดังนั้นการพ่นควรทำเป็นระยะๆ (Intermittent mist) จะได้ผลดี

ได้มีการทดสอบว่าการโปรยน้ำลงบนใบนั้นจะทำให้พืชสูญเสียธาตุอาหารหรือไม่ ปรากฏว่าการสูญเสียธาตุอาหารนั้นเล็กน้อยมากไม่เป็นผลเสียหายแก่พืช และพวก Spore ของเชื้อราก็ไม่สามารถงอกได้ภายใต้สภาพโปรยน้ำ ดังนั้นโรคก็ไม่รบกวนกิ่งปักชำ

2. อายุและสภาพของต้นแม่ (Age and condition of parent plant)

กิ่งที่นำมาจากต้นกล้าหรือต้นอ่อนวัยจะออกรากได้ง่ายกว่ากิ่งที่นำมาจากต้นที่มีอายุมากหรือกิ่งแก่ กิ่งที่นำมาปลูกในโรงกระจกจะออกรากได้ง่ายกว่ากิ่งที่ปลูกกลางแจ้ง กิ่งที่นำมาจากต้นที่มีไนโตรเจนต่ำ และมีคาร์โบไฮเดรตสูงจะออกรากได้ดีกว่า ต้นที่มีไนโตรเจนสูงและมีคาร์โบไฮเดรตต่ำ

3. เวลาที่ทำการตัดชำ (Time at which cuttings are taken)

พืชพวกผลัดใบจะใช้กิ่งที่ตัดมาในระยะที่มีการพักตัว ขณะที่กิ่งมีอาหารสะสมอยู่มาก สำหรับไม้เนื้อแข็งที่มีใบเขียวตลอดปี ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้กิ่งในการตัดชำก็คือ หลังจากกิ่งมีเนื้อไม้ที่เริ่มแก่บ้างแล้ว ส่วนพืชบางชนิดกิ่งที่จะนำมาตัดชำจะต้องเป็นกิ่งที่อยู่ในระยะของการเจริญเติบโตระยะหนึ่งเท่านั้นจึงจะออกราก

4. ตำแหน่งของฐานรอยตัด (Position of basal cut)

พืชส่วนมากจะออกรากได้ดีที่สุดเมื่อตัดให้ฐานรอยตัดชิดข้อ (just below a node)

5. การมีใบบนกิ่งตัดชำ (Presence of leaves)

โดยทั่วไปแล้วใบช่วยให้กิ่งตัดชำออกรากได้มากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยที่เกี่ยวกับธาตุอาหาร และสารออกซินที่ปรุงขึ้นที่ใบพืช

6. วัสดุปักชำ (Rooting media)

การออกรากจะดีที่สุดเมื่อวัสดุปักชำดูดน้ำได้มาก ขณะเดียวกันก็ต้องมีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศได้สะดวก วัสดุปักชำที่ดีจะต้องสะอาดปราศจากวัฏเน่าเปื่อย วัฏดังกล่าวนี้ได้แก่ ทราช จีเถ้าแกลบ เวอมิคิวไลท์ พีทมอส เฮยไคท์ ขุยมะพร้าว

7. การทรีทกิ่งตัดชำด้วยสารเคมี (Chemical treatments)

ไม่กี่ปีมานี้พบว่าสารเคมีพวกหนึ่ง เป็นต้นว่ากรดอินโดลิวไทริก (indolebutyric acid) และกรดแนฟทาลินอะซิติก (naphaleneacetic acid) สามารถช่วยให้เกิดจุดกำเนิดรากได้ในพืชหลายชนิด

8. ความชื้นของอากาศ (Humidity)

สำหรับกิ่งตัดชำที่มีใบติดมีความจำเป็นที่จะต้องรักษาระดับความชื้นอากาศให้สูงอยู่เสมอเพื่อว่าจะได้ช่วยลดการคายน้ำจากใบพืชที่ทำการปักชำและเพื่อมิให้เสียน้ำจากเซลล์ของพืชมากเกินไป จนกว่ากิ่งตัดชำนั้นจะเกิดรากขึ้นและดูดน้ำมาเลี้ยงตัวเองได้

9. อุณหภูมิ (Temperature)

โดยทั่วไปแล้วควรจะให้อุณหภูมิที่โคนกิ่งตัดสูงกว่าอุณหภูมิเหนือระดับวัสดุปักชำเพื่อว่ากิ่งตัดชำจะได้เกิดรากก่อนที่ตาบนกิ่งจะเกิดยอด

10. แสง (Light) แสงกลาง ๆ (Subdued light)

มักจะมีขนาดความเข้มพอเหมาะในการงอกราก ความเข้มของแสงตั้งแต่ 200-500 แรงเทียนจะเพียงพอสำหรับการงอกรากของพืชทั่วไป (แสงอาทิตย์ 10,000 แรงเทียน)

11. การทำเอทิลโอเลท (Etiolation)

คือการทำให้ต้นพืชหรือส่วนของต้นพืชไม่ได้รับแสงแดด เริ่มตั้งแต่งอกจากเมล็ดหรือแตกยอดอ่อนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ได้แสดงให้เห็นว่าพันธุ์พืชที่ออกรากยากด้วยการตัดชำ ถ้าได้ทำเอทิลโอเลทบริเวณโคนกิ่งขณะที่กิ่งยังติดกับต้นแม่ จะช่วยให้กิ่งเกิดจุดกำเนิดรากเพิ่มขึ้น

การดูแลกิ่งชำระหว่างออกราก

อรษา (2527) รายงานว่า การปักชำกิ่งแก่และปักชำรากในแปลงกลางแจ้ง ควรดูแลเรื่องความชื้นในดินให้สม่ำเสมอรวมทั้งกำจัดวัชพืช โรคและแมลงให้ด้วย เนิสเซอร์ควรตั้งอยู่กลางแดด ไม่มีร่มจากต้นไม้ใหญ่และไม่มีรากของต้นไม้ใหญ่รบกวน

กิ่งที่มีใบติดและการปักชำใบ ต้องการสภาพความชื้นสูงมากตลอดระยะเวลาการออกรากอย่าให้อุณหภูมิสูงเกินไปเพราะกิ่งชำไม่ควรแสดงอาการเหี่ยวเลย ถ้าความเข้มของแสงสูงเกินไปควรบังร่มให้บ้าง ถ้าใช้ bottom heat ควรควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 24 °c ถ้าวัสดุปักชำมีอุณหภูมิสูงแม้เพียงระยะเวลาสั้นๆ กิ่งชำจะตาย

กิ่งตัดชำที่มีใบติดต้องการสภาพอากาศชื้นมากๆ โดยรอบกิ่งชำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำจากใบให้น้อยที่สุด ถ้าไม่มีระบบพ่นหมอก ควรรดน้ำด้วยบัว หรือใช้สายยางติดหัวฉีดที่ปลายท่อ รดให้บ่อยๆ โดยเฉพาะในเวลาที่อากาศร้อน ควรให้น้ำเป็นละอองบางบ่อยครั้งต่อวัน จะให้ผลดีกว่าการให้น้ำจนโชกแต่ให้น้อยครั้ง ถ้าความชื้นลดลงจะทำให้กิ่งชำเหี่ยว ถ้าปล่อยให้กิ่งเหี่ยวแล้วให้น้ำอาจทำให้กิ่งไม่ออกราก การใช้ระบบพ่นหมอก จึงแก้ปัญหานี้ได้

วัสดุปักชำควรระบายน้ำได้ดีเพื่อไม่ให้แฉะหรือมีน้ำขัง ถ้ากิ่งชำมีใบร่วงหรือมีกิ่งที่แห้งตายต้องเอาออกทันที เพราะถ้ามีเชื้อโรคจะเจริญได้ดีในสภาพที่ชื้นขังถ้าแปลงเพาะอับลม มีแสงน้อยกิ่งชำอาจจะติดโรคและตายหมด

การใช้ระบบพ่นหมอก ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องโรค อาจจะเป็นเพราะละอองของน้ำพ่นหมอกช่วยชะล้าง สปอร์ก่อนที่กิ่งจะงอก การมีแสงแดดจัดและการระบายอากาศดีช่วยลดปัญหานี้ได้ด้วย ถ้ามีโรหรือเพลี้ยรบกวนใบพืช ต้องฉีดยากำจัดทันที

การดูแลหลังจากออกราก (Hardening off)

เมื่อกิ่งชำออกรากแล้ว ควรนำออกจากแปลงทันที พืชบางชนิดถ้าไม่เอาออกใบจะร่วง รากจะฝ่อตายไป วิธีการเลี้ยงดูทำได้หลายวิธี

1. ปลอ่ยกิ่งชำไว้ในแปลง แต่ให้ระบบพ่นหมอกเป็นระยะห่างกว่าเดิมมาก
2. การผลิตต้นไม้กลางแจ้ง มีผู้เตรียมวัสดุปักชำวางไว้ในเหนือดินปลูก เมื่อออกรากในวัสดุปักชำแล้ว ปลอ่ยให้รากเจริญเกาะดินข้างล่าง แล้วย้ายระบบพ่นหมอกออก
3. นำมาชำในกระถางแล้วเก็บในที่ร่มพักหนึ่งก่อน กิ่งที่ออกรากแล้วควรนำออกจากแปลงชำในวันที่อากาศไม่ร้อนและลมไม่แรง เอาไปชำชั่วคราวก่อนออกปลูกในแปลง

เวลาในการรดน้ำ

ทรงศักดิ์ (2539) รายงานว่า ยังไม่มีกฎหมายหรือระเบียบที่ตั้งขึ้นมาเพื่อกำหนดเวลาในการรดน้ำไม้ดอกเลย ทั้งนี้เพราะมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องจึงมีเพียงข้อพิจารณาเท่านั้น

1. สำหรับกระบะหรือแปลงเพาะเมล็ด ดินหรือส่วนผสมที่ใช้สำหรับเพาะจะต้องมีความชื้นสม่ำเสมอตลอดเวลาในการงอก ดังนั้นควรจะได้ตรวจเช็คอยู่บ่อยๆ ว่าควรจะรดน้ำตอนไหน เมื่อใด อย่าให้ดินที่ใช้เพาะเมล็ดแห้งเป็นอันขาด เพราะจะทำให้การงอกของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ หรืออาจจะล้มเหลวเลยก็ได้
2. สำหรับกิ่งปักชำ ปัจจัยสำคัญในการออกรากของกิ่งปักชำก็คือ น้ำ (เป็นแบบเดียวกับ การเพาะเมล็ด) อย่าให้กิ่งปักชำโดยเฉพาะกิ่งอ่อนที่มีใบติดอยู่ด้วย (Soft wood cutting) แห้งหรือเหี่ยวแม้แต่ช่วงขณะหนึ่ง ก่อนปักชำควรจะได้พรมน้ำแปลงเพาะชำครั้งหนึ่งก่อน เมื่อปักชำเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องรดน้ำตามทันที หลังจากนั้นจะต้องรักษาความชื้นในดินและบรรยากาศรอบๆ ให้ชื้นอยู่เสมอจะ โดยวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและสถานการณ์ อาจจะต้องมีการรดน้ำบ่อยๆ หรือติดตั้งระบบพ่นหมอก (Mist box) แบบอัตโนมัติก็ได้
3. ต้นกล้าหรือกิ่งตัดชำที่ย้ายปลูกใหม่จะต้องรดน้ำตามทันทีและพยายามรักษาความชื้นในดินให้ชื้นอยู่เสมอในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (2-3 วัน) จนกว่ารากฝอย (Root hair) ที่ถูกทำลายไปในขณะย้ายปลูกใหม่ๆ หลังจากต้นกล้าหรือกิ่งปักชำเริ่มเจริญเติบโตรากใหม่จึงลดความถี่ของการรดน้ำลง และรดตามความจำเป็นเมื่อพืชต้องการเท่านั้น
4. สำหรับที่ปลูกในกระถาง ยิ่งกระถางมีขนาดเล็กลง ดินภายในกระถางย่อมจะแห้งเร็วขึ้น ดังนั้นควรจะได้ตรวจดูความต้องการน้ำและอย่าปล่อยให้ดินแห้งจนดินหดตัว เพราะจะทำให้การให้น้ำไม่มีผล น้ำจะไหลหนีทางรูที่กระถางหมดอีก ประการหนึ่งส่วนผสมของดินที่ใช้ปลูกควรจะมีอินทรีย์วัตถุสูง เพื่อจะช่วยให้การอุ้มน้ำได้ดีขึ้น การให้น้ำแต่ละครั้งจะให้ดินเปียกโชกโดยตลอดทั้งกระถาง

5. ไม้ดอกต่างชนิดในส่วนผสมของดินต่างกัน ย่อมมีเวลาในการรดน้ำแตกต่างกันออกไป อาจจะรดน้ำวันละ 1-2 เวลาตามความเหมาะสมหรือตามความต้องการของไม้ดอก บางวันลมแรงอากาศร้อน ไม้ดอกมีการคายน้ำมาก อาจจะต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ไม้ดอกบางชนิดมีระบบรากลึก อาจจะไม่จำเป็นต้องรดน้ำทุกวัน และดินบางชนิดอาจจะต้องรดน้ำบ่อยครั้งเพราะไม่สามารถจะเก็บกักน้ำไว้ได้ ดังนั้นผู้ปลูกจะต้องเรียนรู้ถึงความต้องการน้ำของไม้ดอกที่ปลูกด้วยตนเองในระยะแรกของการปลูกไม้ดอกชนิดนั้นๆ ภายหลังจะทราบได้เองว่าควรจะรดน้ำวันละกี่ครั้งหรือกี่วันครั้งเป็นต้น
6. ควรจะรดน้ำในตอนเช้า เพื่อให้โอกาสใบพืชแห้งก่อนที่พระอาทิตย์จะตกดิน ทั้งนี้เพื่อจะหลีกเลี่ยงโรคอันเกิดจากเชื้อรา เพราะความชื้นบนใบ ต้น และดอก เป็นที่ชื่นชอบของเชื้อราเป็นอันมาก อีกประการหนึ่ง ไม้ดอกต้องการน้ำและแร่ธาตุไปปรุงอาหารในขณะที่แสงอาทิตย์ยังมีเท่านั้น ดังนั้นถ้าให้น้ำในตอนเย็นโดยเฉพาะเมื่อดวงอาทิตย์ตกดินแล้ว ย่อมไร้ประโยชน์และเป็นการสนับสนุนการแพร่กระจายของเชื้อโรคอีกด้วย

การปลูกไม้กระถาง (Planting pot plant)

สนั่น (2541) รายงานว่า การปลูกไม้กระถางคือ “ ศิลปะในการปลูกและเลี้ยงดูต้นพืชในภาชนะที่จำกัดให้มีการเจริญเติบโตเหมือนหรือใกล้เคียงกับการปลูกและเลี้ยงดูต้นพืชลงดิน”

ประโยชน์ของการปลูกพืชในกระถาง ก็เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายที่จะใช้จัดประดับหรือจำหน่าย โดยเฉพาะในการจำหน่ายที่ผู้ซื้อต้องการเห็นลักษณะของต้นและสีสรรของดอกและใบจึงจำเป็นต้องปลูกพืชในกระถางหรือในภาชนะปลูก

การเตรียมการในการจัดปลูกไม้กระถาง

ดินปลูก

คุณสมบัติของดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกไม้กระถาง

1. มีน้ำหนักเบาพอสมควร สะดวกที่จะเคลื่อนที่หรือหีบยก แต่ก็ต้องแน่นพอที่จะยึดต้นพืชให้อยู่กับที่โดยไม่ล้มเอนได้ง่าย
2. มีลักษณะโปร่งสามารถระบายน้ำได้สะดวก และถ่ายเทอากาศได้ทั่วถึง แต่ก็สามารถดูดซับน้ำไว้ได้มากพอ โดยไม่ต้องรดน้ำบ่อยๆ
3. มีธาตุอาหารที่พืชจะนำไปใช้ได้นานพอสมควร หรือสามารถที่ดูดซับปุ๋ยไว้ได้มากพอ
4. ไม่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือด่างจัด หรือมีสารที่เป็นพิษต่อรากพืช
5. หาง่ายราคาถูก

สูตรดินผสมสำหรับปลูกไม้กระถาง

1. วัสดุเนื้อดินผสม ประกอบด้วยวัสดุที่เป็นเนื้อดินที่ใช้ปลูกมีส่วนผสมของวัสดุต่างๆ 4 ชนิดด้วยกันคือ

- 1.1 ดินร่วน ใช้ดินนาเฉพาะบริเวณที่เป็นหน้าดินลึกไม่เกิน 1 ฟุต นำมาตากแดดให้แห้ง แล้วร่อนน้ำให้ขึ้นและย่อยให้เป็นก้อนเล็กๆ ตามที่ต้องการ
- 1.2 อินทรีย์วัตถุ อาจเป็นหญ้าหมักหรือใบไม้ผุ หรือเปลือกถั่ว ขุยมะพร้าว จีบ ขาน อ้อย แกลบ ดินหรือแกลบผุ หรือขังข้าวโพด แล้วแต่จะหาวัตถุดิบได้ง่าย ราคา ถูกและมีขนาด (Size particle) เหมาะสมกับขนาดของดินพืชที่จะใช้ปลูก
- 1.3 ปุ๋ยคอก หมายถึงปุ๋ยคอกที่มีเศษหญ้าหรือฟางหรือแกลบรองพื้น (filler) ปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเป็นมูลวัว ควาย เป็ด ไก่ แพะ หรือสุกร ก็ได้ แต่มูลสัตว์ที่เลี้ยงด้วยอาหาร ผสมและไม่มีเศษหญ้าหรือฟางรองพื้นปนให้ใช้เพียงครั้งหนึ่งหรือหนึ่งในสามส่วน ทั้งนี้แล้วแต่สภาพการผูกปุย และความแรงของเนื้อปุ๋ย
- 1.4 ทราย ในที่นี้หมายถึงใช้ทรายหยาบ หรือทรายก่อสร้างซึ่งเป็นทรายน้ำจืด วัตถุ ประสงค์ในการใช้ทรายก็เพื่อที่จะใช้เป็นตัวพุงดินปลูกให้โปร่ง และมีการระบายน้ำ ดีหลังจากอินทรีย์วัตถุในดินผสมผูกปุยหมดแล้ว
2. ปุ๋ยรองพื้น ประกอบด้วยวัตถุ 3 ชนิดด้วยกันคือ
 - 2.1 ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ กิบสัตว์และเขาสัตว์หรือเลือดแห้งอย่างใดอย่างหนึ่ง ใน 1 ลบ. เมตรของดินผสม ใช้ 0.5 กิโลกรัม
 - 2.2 ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปุ๋ยผสมสูตร 5:10:5 โดยถ้าดินผสมนั้นใช้ทันทีใช้ 1 กิโลกรัม ต่อลูกบาศก์เมตรของดินผสมนั้น ถ้าหมักไว้ให้ผูกก่อน(อย่างน้อย1เดือน) ใช้ 0.5 กิโลกรัม ต่อ 1 ลูกบาศก์เมตรของดินผสมนั้น หรืออาจใช้ปุ๋ยที่มีอัตราส่วนของ N:P:K = 1:2:1 ก็ได้
 - 2.3 ปูน อาจใช้ได้ทั้งปูนดิบ(Ground limestone) และปูนสุกหรือปูนขาวหรือปูนจากการเผาเปลือกหอย สำหรับการใช้ในสภาพของดินที่มีความเป็นกรด pH 5 มีดังนี้
 ใน 1 ลูกบาศก์เมตรของดินผสม เติมปูนอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้
 ปูนดิบใช้ 1 กิโลกรัม
 ปูนสุก (ปูนขาว) หรือเปลือกหอยเผาใช้ 0.5 กิโลกรัม

การผสมดินปลูกไม้กระถาง

นำส่วนผสมทั้ง 4 ส่วนมากองรวมกัน โดยจัดกองให้เป็นชั้นๆ และจัดให้วัตถุที่หนักอยู่ชั้นบน ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการผสม หลังจากจัดกองเรียบร้อยแล้วจึงโรยปุ๋ยรองพื้นบนกองตามอัตราการใช้ดังกล่าว และร่อนน้ำกองดินนั้นให้ชุ่มจึงทำการผสมด้วยจอบหรือเครื่องตีดิน (Soil shredder) จนดินที่ผสมแล้วนั้นมีส่วนผสมของวัตถุต่างๆ ตามที่ต้องการในทุกๆส่วนอย่างสม่ำเสมอ

ภาชนะปลูกหรือกระถางปลูก

ในการปลูกต้นไม้ในภาชนะในบ้านเราส่วนใหญ่ใช้กระถางดินเผาและกระถางพลาสติก เพราะหาได้ง่ายและมีหลายขนาดให้เลือก ขนาดของกระถางที่ใช้กันโดยทั่วไปมีดังนี้คือ ขนาด 6 นิ้ว 8 นิ้ว , 10 นิ้ว , 12 นิ้ว ในการจัดซื้อกระถางมีหลักในการเลือกดังนี้

การเลือกกระถางสำหรับใช้ปลูก

1. ได้ขนาดมาตรฐานที่กำหนดไม่เล็กหรือใหญ่ไป ควรมีขนาดสม่ำเสมอทุกใบ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการจัดเรียงให้เป็นระเบียบ
2. ไม่บิ่นเปี้ยวหรือมีตำหนิ โดยเฉพาะกระถางขนาดโตซึ่งต้องรับน้ำหนักมาก อาจหักหรือแตกได้ง่ายเมื่อหอบยก
3. เนื้อกระถางไม่บางจนอาจแตกหักได้ง่ายหรือหนาเกินไปจนหนักและดูเทอะทะ มีความสูงได้สัดส่วนกับความกว้าง
4. ถ้าเป็นกระถางดินเผาต้องแกร่ง สีเข้มสด เมื่อเคาะมีเสียงกังวาน ซึ่งแสดงถึงการเผาได้สุกเต็มที่
5. มีรูปเป็นแบบทรงกระบอก ปากกระบอกเอียงออกเล็กน้อยทั้งนี้เพื่อสะดวกในการเปลี่ยนกระถางหรือย้ายปลูก

การย้ายปลูก

สนั่น (2541) รายงานว่า การย้ายปลูก “คือการย้ายปลูกต้นพืชจาก ณ ที่หนึ่งไปปลูกใหม่ โดยพยายามให้ต้นพืชที่ทำการย้ายไปนั้นได้รับการกระทบกระเทือนน้อยที่สุด และสามารถเจริญเติบโตติดต่อได้อย่างปกติ” แบ่งวิธีการย้ายปลูกออกเป็น 3 แบบด้วยกันคือ การย้ายปลูกแบบถ้ำกระถาง, การย้ายปลูกแบบรากเปลือยและการย้ายปลูกแบบขุดหลุมแต่จะขอกกล่าวถึงในเรื่องที่เกี่ยวข้องคือ การย้ายปลูกแบบถ้ำกระถางเพียงเรื่องเดียว

การย้ายปลูกแบบถ้ำกระถาง (Shifting transplanting)

เป็นวิธีการย้ายปลูกต้นพืชเพื่อ วัตถุประสงค์ 2 ประการด้วยกันคือ

1. เพื่อเปลี่ยนภาชนะที่ปลูกอยู่เดิมให้เป็นภาชนะปลูกใหม่ที่โตขึ้น หรืออาจเป็นการย้ายปลูกจากภาชนะปลูกลงปลูกในแปลงปลูก เป็นวิธีการที่ใช้กับพันธุ์ไม้ดอกและไม้ประดับต่างๆ ไปเช่น กุหลาบ มะลิ ปาล์ม ไม้ดอกล้มลุกชนิดต่างๆ รวมทั้งการย้ายปลูกพืชผักบางชนิดที่ไม่อาจย้ายปลูกได้ง่ายโดยวิธีถอนย้ายหรือที่ทำการย้ายปลูกโดยวิธีอื่นแล้วไม่ดีเท่า
2. เพื่อเป็นการเปลี่ยนดินปลูกใหม่ ไม้ประดับบางชนิดที่ปลูกประดับในกระถางขนาดโตเมื่อเลี้ยงดูไปนานๆ ซึ่งอาจจะเป็นเวลา 1 ปีหรือมากกว่า ปรากฏว่าดินในกระถางเกิดอัดตัวแน่น ทำให้รกรน้ำไม่ลง ต้นพืชเลี้ยงดูยากและไม่เจริญเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรเปลี่ยนดินปลูกใหม่โดยการถ้ำกระถางออก แล้วเอาดินปลูกเดิมออกโดยวิธีบีบหรือแฉะดินเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกเสียบ้าง ตัดแต่งรากที่คดงออกพอสมควรพร้อมกันนั้นก็แต่งกิ่งที่อยู่บนต้นให้สมดุลกับราก จากนั้นจึงทำการปลูกใหม่ในกระถางเดิม การทำเช่นนี้จะช่วยให้ต้นพืชเจริญได้ดีขึ้น และสามารถเลี้ยงดูต้นพืชนั้นได้ตลอดไป

เนื่องด้วยการย้ายปลูกแบบนี้ยังมีดินปลูกติดอยู่กับรากมากพอ ต้นพืชได้รับการกระทบกระเทือนน้อย จึงสามารถย้ายปลูกได้ตลอดปี แต่สำหรับไม้ประดับหรือไม้ดอกที่มีดินโคลมก็จะทำการย้ายปลูกในต้นฤดูการเจริญ โดยเฉพาะการย้ายปลูกลงแปลง จึงจะช่วยให้ต้นที่ย้ายไปเจริญได้ดีที่สุด สำหรับขั้นตอนการย้ายปลูกตามวิธีนี้ อาจปฏิบัติได้ดังนี้

1. ตัดแต่งต้นพืชให้อยู่ในรูปทรงที่ต้องการ
2. เทดินในกระถางปลูกออกจากกระถางเดิม โดยใช้มือซ้ายจับโคนต้นและกุมดินปากกระถางมือขวาจับก้นกระถาง พร้อมกันนั้นใช้ปลายนิ้วหรือหัวแม่มือดันดินทางรูก้นกระถาง
3. ถ้าเป็นกระถางโตที่ปลูกต้นพืชไว้นานและดินแน่น ให้เขาดินรอบๆ ขอบกระถางออกเสียบ้างแล้วรดน้ำรอบๆ ขอบกระถาง และทิ้งไว้สักครู่ให้ดินอ่อนตัว
4. เอียงหรือตะแคงกระถางแล้วใช้มือซ้ายค่อยๆ ดึงต้นออกจากกระถางปลูกแล้วปฏิบัติตาม ข้อ 2
5. บีหรือเขาดินเก่าที่อัดตัวแน่นออกเสียบ้าง และให้เหลือดินติดรากอยู่ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพต้นและราก
6. ถ้ำรากของต้นพืชกอดกันแน่น (bound up) ควรตัดแต่งรากออกเสียบ้าง แล้วจึงตัดแต่งกิ่งให้สมดุลกับรากที่เหลืออยู่
7. เตรียมดินปลูก
8. ใช้เศษกระเบื้องรองก้นกระถาง แล้วตักดินปลูกใส่รองก้นกระถางเล็กน้อย
9. นำต้นพืชที่เตรียมไว้วางลงในกระถางจัดต้นและรากให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
10. ใส่ดินผสมลงในกระถางปลูกจนอยู่ในระดับพอเหมาะที่ต้องการ ถ้าเป็นกระถางโต ควรใส่ดิน 2 ครั้ง ครั้งแรกครึ่งกระถาง รดน้ำให้โชก แล้วจึงใส่ดินที่เหลือในระดับที่ต้องการ จึงรดน้ำตามอีกครั้งหนึ่ง
11. จัดตั้งกระถางไว้ในที่ๆ เคยเลี้ยงดูเดิม
12. ควรใส่ปุ๋ยเร่งรากในระยะแรกๆ ของการเลี้ยงดู

การปฏิบัติดูแลรักษา (นันทิยา , 2524)

1. การให้น้ำ ในระยะเวลา 7-10 วันหลังจากย้ายต้นไม้ลงปลูกในแปลงแล้วควรรดน้ำเช้า-เย็น เมื่อดินกล้าตั้งตัวได้แล้วให้รดน้ำวันละครั้งในตอนเช้า
2. การใส่ปุ๋ย เมื่อดินตั้งตัวแล้วก็เริ่มให้ปุ๋ย ปุ๋ยที่ให้ในระยะแรกควรเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงกว่าฟอสฟอรัสและโปตัสเซียม คือ ปุ๋ยในอัตรา 3:2:1 ใส่ทุกๆ 7 วัน เพื่อเร่งให้มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เจริญเติบโตทางลำต้น หลัง 2 เดือนให้เปลี่ยนสูตรใหม่ โดยให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนต่ำ ฟอสฟอรัสสูง คือปุ๋ยอัตรา 1:2:1 เพื่อช่วยในการเจริญเติบโตของดอกโดยใส่ทุกๆ 10 วัน
3. การเด็ดยอด การเด็ดยอดเพื่อให้ต้นเกิดตาข้างมากขึ้น และจำนวนดอกเพิ่มขึ้นตามจำนวนกิ่งนอกจากนี้จะทำให้ดอกออกรอบต้น บานพร้อมๆกัน แต่การเด็ดยอดก็มีข้อเสียคือ ถึงแม้จะได้ดอกมากแต่ดอกมักจะเล็ก สำหรับการปลูกแบบไม่เด็ดยอด ดอกจะมีขนาดใหญ่ ก้านดอกยาว แข็งแรง ประหยัดเวลาและแรงงานในการเด็ดยอด
 4. การเพิ่มแสง การเพิ่มแสงเพื่อช่วยให้การเจริญเติบโตสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คือถ้าแสงน้อยเกินไปจะทำให้ก้านดอกสั้น ดอกขนาดเล็ก ใบไม่สวยงามและจำนวนใบไม่มากการเพิ่มแสงทำได้โดย นำต้นไม้ออกมาวางไว้กลางแจ้ง หรือให้แสงไฟเพื่อให้ได้รับแสงยาวนานขึ้น

โรคและแมลงศัตรูพืช

อนงค์ (2526) รายงานว่า โรคและแมลงศัตรูพืชของต้นอัจเจอร่าดุ่มก็เหมือนกับไม้ดอกชนิดอื่นๆอีกหลายชนิดที่สำคัญและพบเห็นบ่อยครั้งได้แก่

1. หนอนกินใบ (Leaf eating caterpillar)

หนอนกินใบมีอยู่ชนิดหนึ่งที่มีขนาดใหญ่พอสมควรกัดกินใบให้แห้วหายไปถึงเกือบหมดใบในเวลาอันรวดเร็ว ถ้าผู้ปลูกไม่เอาใจใส่ดูแลอยู่ทุกวัน ก็มีหวังว่าทั้งดอกและใบจะถูกหนอนกินหมด หนอนชนิดนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Prodenia liturafabricus* ซึ่งมีลำตัวสีน้ำตาลดำ มีหัวใหญ่สีดำ การป้องกันกำจัดให้ใช้ยามาลาโรออน (Malathion) ฉีดพ่นหรือยาป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ที่ใช้ป้องกันหนอนชนิดนี้

2. โรคเหี่ยว (Wilt)

อาการ ถ้าโรคระบาดในระยะที่เป็นต้นกล้าจะเหี่ยวตายพร้อมกันหมดทั้งต้นในเวลาอันรวดเร็ว ต้นที่เจริญเติบโตแล้วจะสังเกตเห็นใบล่างเหลืองและเหี่ยวก่อนแล้วค่อยๆ ลามขึ้นมาตามลำต้น ในที่สุดก็จะเหี่ยวตายหมดทั้งต้น

สาเหตุ โรคเหี่ยวเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* เชื้อราชนิดนี้จะสร้างสปอร์จำนวนมากมาเป็นกระจุกราสีชมพูอ่อนที่โคนกาบใบและโคนต้น

การแพร่ระบาดของโรค เชื้อราชนิดนี้เป็นพวกที่ชอบอาศัยอยู่ในดินและมีอยู่ในดินทั่วไป ซึ่งอาจจะกลายเป็นตัวเชื้อโรคของพืชขึ้นมาเมื่อใดก็ได้ ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม และมีพืชที่ไม่มีความต้านทานปลูก หรือเชื้อโรคอาจจะติดเมล็ดพันธุ์มาจากแหล่งที่เป็นโรคมาก่อน การแพร่ระบาดจึงติดต่อกันได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อโรคเกิดในแปลงกล้าหรือในกระบะเพาะ ถ้าในดินมีเชื้อโรคอยู่ ต้นที่เป็นโรคแล้วไม่ถอนทำลายเสีย ก็จะเป็นแหล่งที่สร้างสปอร์ของเชื้อราให้ปลิวหรือกระจายไปได้โดยลมพัดพาไป หรือถูกน้ำชะล้างแพร่ระบาดไปได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด ก่อนปลูกควรล้างเมล็ดเสียก่อนด้วยยาฆ่าเชื้อรา เช่น น้ำยาเมคควริก คลอไรด์อัตราส่วน 1:1,000 แช่เมล็ดพันธุ์ไว้ประมาณ 30 นาที แล้วล้างน้ำให้สะอาดด้วย น้ำสั๊ก 3-4 ครั้งก่อนนำไปปลูกหรือฝังเก็บไว้ถ้าไม่สามารถปลูกได้ทันที ในแหล่งที่มี โรคระบาดควรเก็บเผาทำลายต้นที่เป็นโรคเสีย ควรใช้ปูนขาวปรับดินและเพิ่มปุ๋ยคอก อาจทำให้เชื้อโรคชะงักการเจริญเติบโตไปได้ แล้วปลูกพืชหมุนเวียนอื่นๆ ที่คงทนต่อ โรคนี้สัก 4-5 ปี ถ้าจะปลูกเพื่อการค้า ควรจะหาพันธุ์ต้านทานต่อโรคนี้อาปลูก

3. โรคใบจุด (Phyllosticta leaf spot)

อาการ ใบที่เป็นโรคเริ่มปรากฏมีจุดสีน้ำตาลดำซึ่งขยายออกไปเป็นจุดวงกลม แผลขยาย ใหญ่จนมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตร เนื้อเยื่อตรงกลางแผลเน่าหรือแห้ง กรอบบางกว่าปกติและมักฉีกขาด บนแผลมีเม็ดสีดำเป็นจุดละเอียดเล็กๆ ฝังในเนื้อเยื่อ เยื่อเป็นวงกลมซ้อนกันออกไปตามความกว้างของแผลซึ่งสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า สาเหตุ โรคนี้เกิดจากเชื้อรา *Phyllosticta hydrangeae* Ell. Et Ev. เชื้อราสร้างเม็ดสีดำ เป็นก้อนกลมเล็กๆ ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อที่เป็นแผล ภายในเม็ดสีดำนี้บรรจุสปอร์ขนาดเล็กไว้ จำนวนมากมาย

การแพร่กระจาย สปอร์ที่บรรจุในเม็ดสีดำ เมื่อแก่เต็มที่จะมีรูเปิดให้สปอร์กระจายออกมาภายนอก แล้วปลิวไปกับกระแสลม หรือถูกน้ำชะล้างไป

การป้องกันกำจัด ควรจะเก็บใบที่เป็นโรคออกมาเสียให้หมด แล้วรวบรวมไปเผาทำลาย เสีย ใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราฉีดพ่นใบสัก 3-4 ครั้ง โรคก็จะหายไป ในฤดูฝนอาจจะ ต้องฉีดพ่นป้องกันไว้เป็นระยะห่างกัน 7-15 วันต่อครั้ง

4. โรคราแป้ง (Powdery mildew)

อาการ ราแป้งมองเห็นได้ชัดเจน โดยมีลักษณะเป็นผงสีขาวอมม่วงอ่อนขึ้นปกคลุมบน ผิวใบคล้ายผงแป้ง ถ้าผงสีขาวนี้จับหนาแน่นบนใบจะทำให้เกิดใบกร้านและกรอบผิดปกติกว่าใบปกติ

สาเหตุ โรคนี้เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. ผงสีขาวที่เห็นคือ สปอร์ ซึ่งเกิดติดต่อกัน เหมือนสายโซ่ สปอร์ของเชื้อรานี้เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์มีลักษณะใสไม่มีสี เป็น เซลล์กลมรูปไข่สปอร์ที่กล่าวนี้หลุดออกจากกันได้ง่ายและจะปลิวไปในอากาศได้ไกลๆ การแพร่ระบาด เชื้อราแพร่ระบาดโดยสปอร์ ซึ่งมีน้ำหนักเบามาก สามารถปลิวไปได้ ไกลๆ เชื้อราชนิดนี้ระบาดได้ทุกฤดูกาล เพราะเป็นเชื้อราที่มีความชื้นแต่เพียงเล็กน้อยก็สามารถจะขึ้นได้ดี

การป้องกันกำจัด เนื่องจากเชื้อรานี้ทำความเสียหายน้อย จึงมิได้มีผู้สนใจใช้วิธีป้องกัน กำจัด ถ้าใช้ยาป้องกันกำจัด ก็ควรใช้ยาพวกกำมะถันผงชนิดละลายน้ำ หรือยาประเภท ดูดซึมที่มีประสิทธิภาพกำจัดเชื้อราดังกล่าวนี้ ซึ่งปัจจุบันมีขายในท้องตลาด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกระบะปักชำพ่นหมอก

1. เหล็กฉากสำเร็จรูปอย่างหนา 4 เส้นๆ ละ 3 เมตร
2. อลูมิเนียมชนิดแผ่นกว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร จำนวน 2 แผ่น
3. ไม้ท่อนขนาด 1×1 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 10 ท่อน
4. ล้อเลื่อน 6 ล้อ
5. ท่อ PVC เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว เส้นละ 4 เมตร จำนวน 3 เส้น พร้อมกาวต่อท่อ PVC
6. พลาสติกใสอย่างหนา ขนาด 1×4 เมตร และผ้ายางขนาด 1×1 เมตร
7. ตาข่ายพลาสติกแข็งสีดำ ขนาด 60 × 130 เซนติเมตร 1 แผ่น
8. ท่อน้ำสีดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร พร้อมข้องอและวาล์ว
9. หัวฉีดพ่นหมอก (fogger) ขนาดเล็ก 3 อัน
10. นี้อัดขีตเหล็กฉาก
11. นี้อัดขนาด 1 หุน ยาว 1.5 นิ้ว
12. สกรูขนาด 1 หุน ยาว 0.5 นิ้ว
13. สายยาง 10 เมตร
14. เชือกขาวขนาด 2 หุน
15. ซิลิโคน 1 หลอด
16. อุปกรณ์งานช่างต่างๆ เช่น เลื่อยถันดา เลื่อยตัดเหล็ก สว่านมือ กรรไกรตัดสังกะสี ตลับเมตร ค้อน ตีว คีม ตะปู ฯลฯ

อุปกรณ์ในการปักชำ

1. กระบะพลาสติกสีดำสำหรับการขยายพันธุ์พืช 5 กระบะ
2. วัสดุปักชำ เช่น ทราช ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว
3. ยอดอั้งเจอร์ราดัม
4. มีดกัตเตอร์
5. สารเซราติกซ์ชนิดผง
6. อุปกรณ์การบันทึกผล ดินสอ ปากกา ไม้บรรทัด สมุดบันทึก กล้องถ่ายรูปพร้อมฟิล์ม

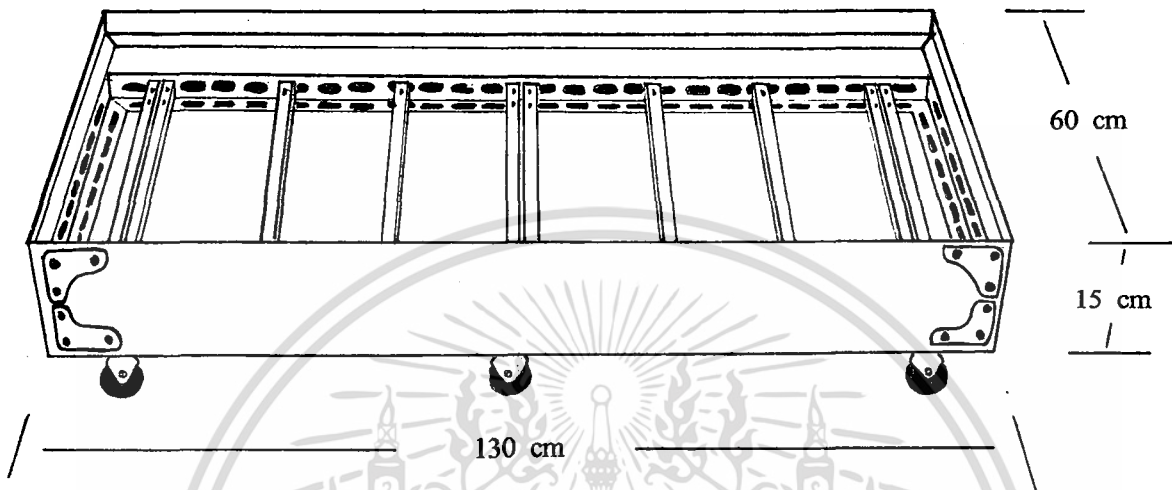
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบ

กระบะปักชำพ่นหมอกมีส่วนประกอบอยู่ทั้งหมด 4 ส่วน แบ่งเป็น

1. ส่วนฐาน

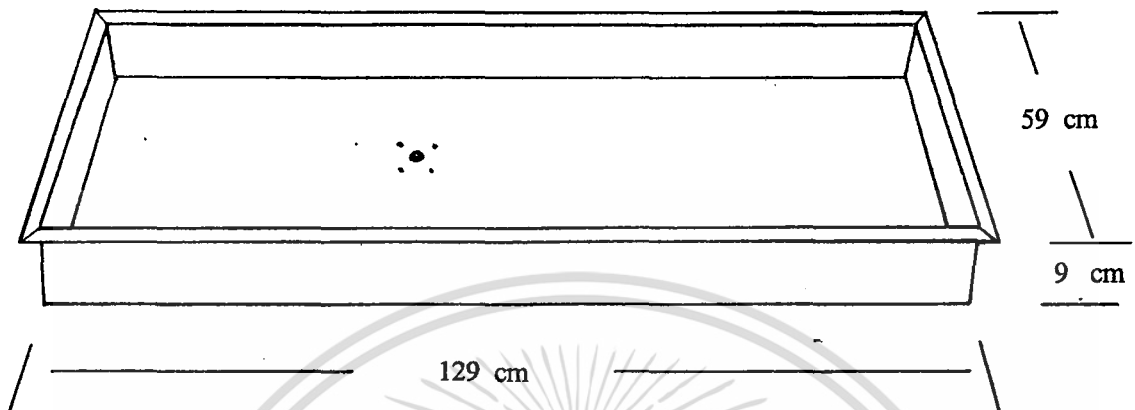


1. เหล็กฉากขนาดต่างๆดังนี้
ขนาดยาว 130 เซนติเมตรจำนวน 4 ท่อน, ขนาดยาว 60 เซนติเมตรจำนวน 4 ท่อน, ขนาดยาว 15 เซนติเมตรจำนวน 4 ท่อน
2. แผ่นอลูมิเนียมขนาดต่างๆดังนี้
ขนาด 150 X 26 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น, ขนาด 80 X 26 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
3. นำเหล็กฉากขนาด 130 เซนติเมตรจำนวน 2 ท่อนและ 15 เซนติเมตรจำนวน 2 ท่อน มาประกอบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแล้วนำแผ่นอลูมิเนียมขนาด 150 X 26 เซนติเมตรมาพับหุ้มเหล็กฉากแล้วประกบด้วยแผงร้อยน๊อต โดยใช้สว่านเจาะรูเพื่อใส่ น๊อต ทำการประกอบลักษณะดังกล่าว 2 ชุด
4. นำเหล็กฉากขนาด 60 เซนติเมตรจำนวน 4 ท่อนมาประกอบร่วมกับชิ้นส่วนในข้อ 3 ให้มีรูปร่างเป็นกระบะสี่เหลี่ยมมีความกว้าง 60 เซนติเมตร, ยาว 130 เซนติเมตร, สูง 15 เซนติเมตร แล้วนำเอาแผ่นอลูมิเนียมขนาด 80 X 26 เซนติเมตร มาพับหุ้มทั้ง 2 ด้าน แล้วประกบด้วยแผงร้อยน๊อต ใช้สว่านเจาะรูแล้วทำการร้อยน๊อตทั้งหมดเพื่อยึดให้แน่น
5. นำไม้ขนาด 1 X 1 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตรมาวางบนเหล็กฉากท่อนล่าง ตามรูป เพื่อรองรับถาดรอง ใช้สว่านเจาะรูเพื่อใส่ น๊อต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

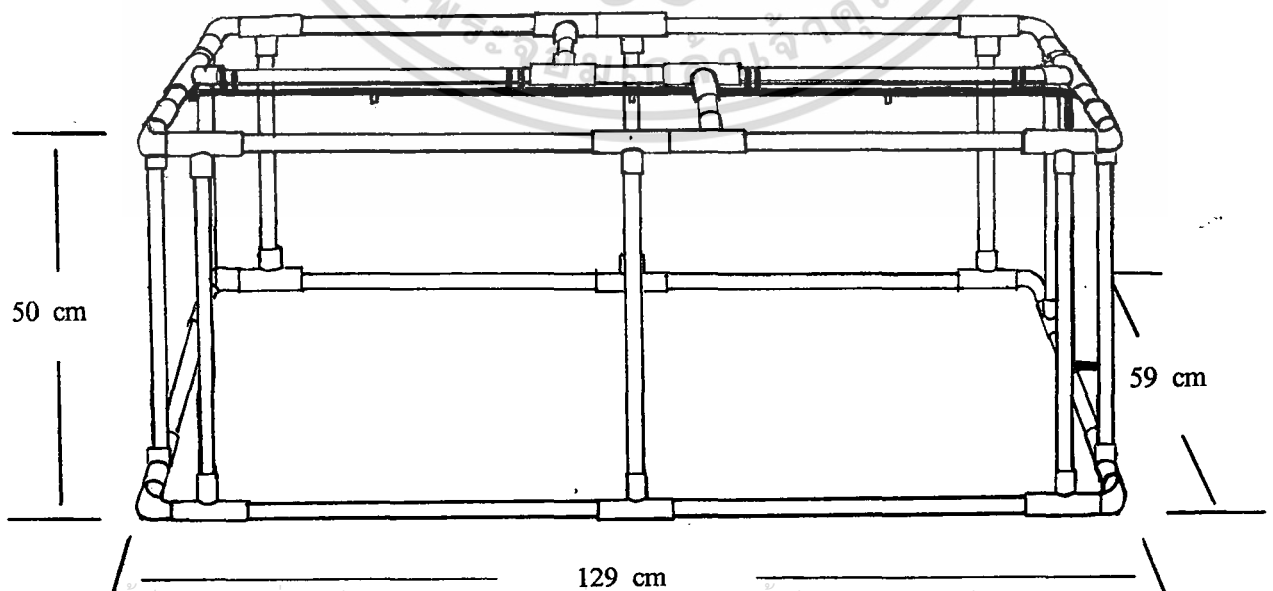
6. นำตาข่ายพลาสติกแข็งสีดำขนาด 130×60 เซนติเมตร ใส่ไว้ใต้กระบะแล้วนำส้อเลื่อนมาประกอบติดเข้าด้วยกันตามรูป แล้วจึงตาข่ายพลาสติกแข็งสีดำให้ติดกับไม้ด้วยสกรู

2. ถาดรอง



1. แผ่นอลูมิเนียมขนาด 98×168 เซนติเมตร พับให้มีขนาดและรูปร่างตามรูป
2. ต่อท่อระบายน้ำโดยตัดอลูมิเนียมเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 เซนติเมตรตามรูป
3. นำเป็นเหล็กที่มีเกลียวมาเจาะรู 4 รู แล้วนำมาประกบข้างใต้ของกระบะอลูมิเนียมให้ตรงกับรูที่เจาะไว้แล้วใช้สว่านเจาะรูทั้ง 4 รูแล้วร้อยน็อต
4. นำข้อต่อ PVC ชนิดมีเกลียวมาต่อข้างใต้เป็นเหล็ก
5. นำซิลิโคนมาป้ายตามรอยต่อต่างๆ ที่คาดว่าจะมีน้ำรั่วซึม

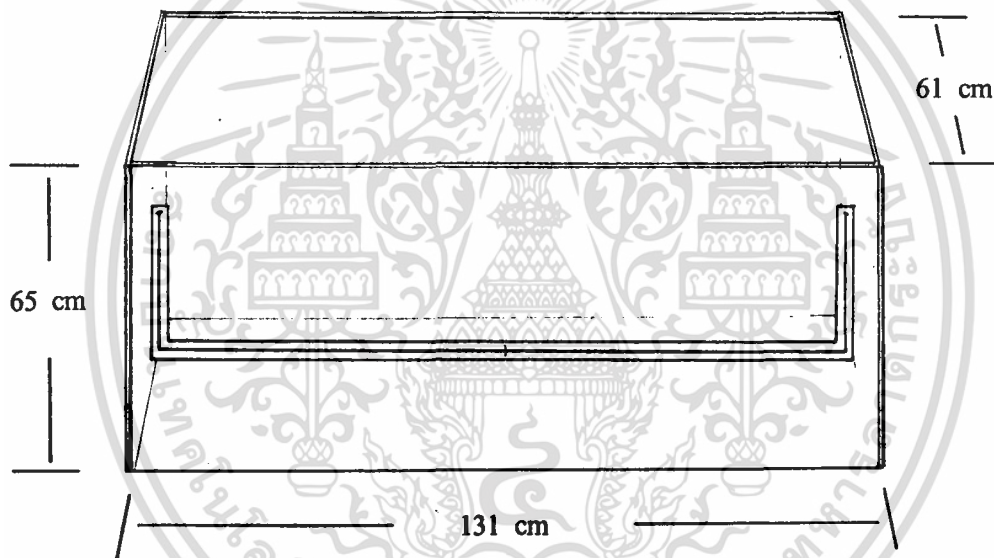
3. โครงท่อ PVC และท่อปล่อยน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 นิ้ว ความยาวต่างๆกันดังนี้
ยาว 60 เซนติเมตรจำนวน 6 ท่อน, ยาว 56 เซนติเมตรจำนวน 2 ท่อน, ยาว 25 เซนติเมตร
จำนวน 4 ท่อน, ยาว 40 เซนติเมตรจำนวน 6 ท่อน, ยาว 52 เซนติเมตรจำนวน 4 ท่อน, ยาว 8
เซนติเมตรจำนวน 1 ท่อน, ยาว 3 เซนติเมตรจำนวน 18 ท่อน
2. ประกอบโครงตามแบบพร้อมทากาวต่อท่อ PVC ตามรอยต่อต่างๆ
3. เดินท่อน้ำเพื่อต่อหัวพ่นหมอกโดยใช้ท่อพลาสติกยาว 128 เซนติเมตร 1 เส้น, 50 เซนติเมตร 1
เส้น, 5 เซนติเมตร 1 เส้น
4. วัดระยะห่างท่อพลาสติกเส้นยาวออกเป็น 3 ช่วง ทำการเจาะรูเพื่อใส่หัวพ่นหมอกหมุนเกลียว
ให้แน่นทั้ง 3 หัว แล้วต่อท่อน้ำให้มีลักษณะตามรูป
5. นำโครง PVC และท่อเดินน้ำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วผูกยึดให้แน่น

4 พลาสติกคลุม



1. พลาสติกใสชนิดหนาชั้นที่ 1 ขนาดกว้าง 65 เซนติเมตร ยาว 384 เซนติเมตร จำนวน 1 ชั้น และ
ชั้นที่ 2 ขนาดกว้าง 61 เซนติเมตร ยาว 131 เซนติเมตร จำนวน 1 ชั้น (เพื่อเย็บขอบอีกข้างละ
1-1.5 เซนติเมตร)
2. นำพลาสติกทั้งสองชั้น มาเย็บติดกันในลักษณะคลุมโครงของกระบะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม
รูป โดยให้พลาสติกชั้นที่ 1 อยู่ด้านข้าง ชั้นที่ 2 อยู่ด้านบน
3. ตัดพลาสติกชั้นที่ 1 ด้านยาวเป็นรูปตัว U เพื่อทำประตูเปิด และติดซีปตามรอยตัดรูปตัว U
นั้น
4. รอยตัดและตะเข็บรอยเย็บหุ้มทับด้วยพลาสติกหนาสองหน้า (ผ้ายางชนิดหนา) เพื่อความคง
ทนของตะเข็บเย็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วิธีการใช้จะคลุมโครงของกระบะโดยสวมด้านบนของโครง แล้วดึงให้ตึงเพื่อให้คลุมถึงตัวกระบะ แล้วสอดชายพลาสติกลงภายในกระบะ เพื่อให้หน้าที่เกาะติดกับพลาสติกคลุมโครงไหลลงยังถาดรอง

ขั้นตอนที่ 2 การประกอบกระบะปักชำพ่นหมอก

1. นำส่วนฐานมาวางบนพื้นราบ
2. นำถาดรองใส่ลงในช่องของส่วนฐานให้รูที่ระบายน้ำของถาดรองตรงกับบริเวณที่ตัดพลาสติกเป็นรูวงกลมของส่วนฐาน
3. นำพลาสติกคลุมมาสวมลงในโครง PVC จะสังเกตเห็นสายยางสีดำที่เป็นท่อปล่อยน้ำเข้าโพล์ออกมานอกโครง PVC ให้ตัดพลาสติกเป็นวงกลมบริเวณที่ตรงกับสายยางสีดำนั้นแล้วสวมเข้าไป
4. พับปลายพลาสติกเข้าไปในโครง PVC แล้ววางบนส่วนฐาน
5. เปิดซิปที่พลาสติกคลุมขึ้นแล้วทำการจัดปลายพลาสติกให้เรียบร้อยแล้วปิดซิป

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองประสิทธิภาพของกระบะปักชำพ่นหมอก

ในการทดลองครั้งนี้ ใช้ยอดอ้อยเจอร่าดุ่มปักชำลงในกระบะพลาสติกสีดำทั้งหมด 8 กระบะๆ ละ 15 ยอด ซึ่งใส่วัสดุปักชำที่ได้จากการผสม ทราย, ขี้เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1:1 ก่อนปักชำได้จุ่มโคนยอดอ้อยเจอร่าดุ่มในเซราดิคซ์ชนิดผงเพื่อกระตุ้นการออกรากแล้วรดน้ำให้ชุ่ม ต่อจากนั้นแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 มี 4 กระบะนำไปไว้ในกระบะปักชำพ่นหมอก ส่วนอีก 4 กระบะนำไปไว้ในเรือนเพาะชำที่มีพลาสติกขุ่นคลุม เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ต่อจากนั้นเป็นการปฏิบัติดูแลรักษา โดยทำการเปิดน้ำที่กระบะปักชำพ่นหมอกวันละ 2 ครั้ง คือเช้าและเย็น ครั้งละ 10 นาที แล้วรดน้ำชุดที่อยู่ในเรือนเพาะชำในเวลาเดียวกันโดยใช้บัวรดน้ำ ตรวจสอบดูวัชพืช โรคและแมลงทุกวัน

การบันทึกข้อมูล

เพื่อเป็นการทดลองประสิทธิภาพของกระบะปักชำพ่นหมอกเพื่อการขยายพันธุ์พืชโดยการปักชำ กระบะปักชำพ่นหมอกที่ประดิษฐ์ขึ้นในครั้งนี้ ได้ทดลองโดยใช้พืชอ้อยเจอร่าดุ่มปักชำส่วนของยอด และทำการบันทึกข้อมูล อายุในการออกราก คุณภาพและปริมาณของราก ลักษณะการเจริญเติบโต เช่น ความสูงของยอด การเกิดข้อปล้อง ใบ และสภาพทั่วไปของต้น ตลอดจนทั้งประสิทธิภาพของกระบะปักชำพ่นหมอกในการทำการทดลอง และยังสามารถทดสอบกับพืชชนิดอื่นๆ ด้วยเช่น ชบา ไทรค่าง โกสน ไทรจีน สร้อยระย้า กุหลาบหนู เข็มและบัวญี่ปุ่น

ระยะเวลาการทำการทดลอง

ออกแบบและประกอบกระบะปักชำพ่นหมอก 1 กันยายน – 10 ตุลาคม พ.ศ. 2542

ทำการทดลองปักชำพืช 19 ตุลาคม – 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

สถานที่ทำการทดลอง

อาคารปฏิบัติการไม้ดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองประสิทธิภาพของกระบะปักชำพ่นหมอกเพื่อใช้ปักชำพืช พืชทดสอบคืออัญเจอร่าตุ้ม ใช้ส่วนยอดปักชำจำนวน 120 ยอด โดยเปรียบเทียบกับการปักชำนอกกระบะปักชำพ่นหมอกซึ่งในการทดลองพบว่าอัญเจอร่าตุ้มมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100 % โดยที่กิ่งชำในกระบะปักชำพ่นหมอกมีสภาพสดตลอดเวลา ส่วนกิ่งชำที่อยู่นอกกระบะพ่นหมอกจะแสดงอาการเหี่ยวข้างเล็กน้อยในระยะ 2-5 วันแรก ดังผลการทดลองต่อไปนี้

ความสูงของต้น

จากการทดลอง ความสูงของต้นอัญเจอร่าตุ้มก่อนการทดลอง ในกระบะปักชำพ่นหมอกมีความสูงเฉลี่ย 5.70 ซม. ในเรือนเพาะชำมีความสูงเฉลี่ย 5.30 ซม. หลังทดลอง 1 สัปดาห์ ค่าความสูงเฉลี่ยของต้นอัญเจอร่าตุ้มที่ไว้ในกระบะปักชำพ่นหมอกและไว้ในเรือนเพาะชำเท่ากับ 7.28 และ 6.01 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ความสูงของต้นอัญเจอร่าตุ้มในกระบะปักชำพ่นหมอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับความสูงของต้นอัญเจอร่าตุ้มในเรือนเพาะชำ (ตารางผนวกที่ 3)

หลังจากทดลอง 2 สัปดาห์ ค่าความสูงเฉลี่ยของต้นอัญเจอร่าตุ้มที่ไว้ในกระบะปักชำพ่นหมอกและไว้ในเรือนเพาะชำเท่ากับ 9.66 และ 7.06 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ความสูงของต้นอัญเจอร่าตุ้มในกระบะปักชำพ่นหมอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าความสูงของต้นอัญเจอร่าตุ้มในเรือนเพาะชำ (ตารางผนวกที่ 6)

จำนวนข้อ

จากการทดลอง จำนวนข้อของต้นอัญเจอร่าตุ้มก่อนการทดลองในกระบะปักชำพ่นหมอกมีจำนวนข้อเฉลี่ย 2.00 ข้อ ในเรือนเพาะชำมีจำนวนข้อเฉลี่ย 2.00 ข้อ หลังทดลอง 1 สัปดาห์ จำนวนข้อเฉลี่ยของต้นอัญเจอร่าตุ้มที่ไว้ในกระบะปักชำพ่นหมอกและไว้ในเรือนเพาะชำเท่ากับ 2.28 และ 2.00 ข้อตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า จำนวนข้อของต้นอัญเจอร่าตุ้มในกระบะปักชำพ่นหมอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับจำนวนข้อของอัญเจอร่าตุ้มในเรือนเพาะชำ (ตารางผนวกที่ 4)

หลังทดลอง 2 สัปดาห์จำนวนข้อเฉลี่ยของต้นอัญเจอร่าตุ้มที่ไว้ในกระบะปักชำพ่นหมอกและไว้ในกระบะปักชำเท่ากับ 2.68 และ 2.00 ข้อตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า จำนวนข้อของต้นอัญเจอร่าตุ้มในกระบะปักชำพ่นหมอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับจำนวนข้อของต้นอัญเจอร่าตุ้มในเรือนเพาะชำ (ตารางผนวกที่ 7)

จำนวนใบ

จากการทดลอง จำนวนใบของต้นอัญเจอร่าตุ้มก่อนการทดลอง ในกระบะปักชำพ่นหมอกมีจำนวนใบเฉลี่ย 4.00 ใบ ในเรือนเพาะชำมีจำนวนใบเฉลี่ย 4.00 ใบ หลังทดลอง 1 สัปดาห์ จำนวนใบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยของต้นอัจเจอร่าตุ้มที่ไว้ในระยะปักชำพ่นหมอกและไว้ในเรือนเพาะชำเท่ากับ 5.33 และ 4.00 ใบตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า จำนวนใบของต้นอัจเจอร่าตุ้มในระยะปักชำพ่นหมอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับจำนวนใบของอัจเจอร่าตุ้มในเรือนเพาะชำ (ตารางผนวกที่ 5)

หลังทดลอง 2 สัปดาห์จำนวนใบเฉลี่ยของต้นอัจเจอร่าตุ้มที่ไว้ในระยะปักชำพ่นหมอกและไว้ในระยะปักชำเท่ากับ 6.13 และ 5.08 ใบตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า จำนวนใบของต้นอัจเจอร่าตุ้มในระยะปักชำพ่นหมอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับจำนวนใบของต้นอัจเจอร่าตุ้มในเรือนเพาะชำ (ตารางผนวกที่ 8)

การเกิดราก

การปักชำในระยะปักชำพ่นหมอกพบว่า หลังจากปักชำไปแล้วโดยเฉลี่ย 4.20 วันยอดอัจเจอร่าตุ้ม เริ่มออกรากปรากฏอยู่บนผิววัสดุปักชำ โดยมีลักษณะรากอวบอ้วน และมีรากฝอยแตกออกจากรากใหญ่จำนวนมาก ส่วนการปักชำที่อยู่นอกกระบะปักชำพ่นหมอก จะเริ่มออกรากหลังปักชำไปแล้วโดยเฉลี่ย 9.90 วัน โดยมีลักษณะอวบอ้วนแข็งแรง แต่ปริมาณรากน้อยกว่าการปักชำในระยะปักชำพ่นหมอกและไม่มีปรากฏการแตกรากฝอย (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าจำนวนวันที่ปรากฏรากของการปักชำในระยะปักชำพ่นหมอกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับจำนวนวันที่ปรากฏรากของการปักชำในเรือนเพาะชำ (ตารางผนวกที่ 9)

ผลการปักชำกับพืชชนิดอื่น

พืชที่ใช้ทดลองนอกจากอัจเจอร่าตุ้มแล้ว ยังได้ทดสอบกับบัวญี่ปุ่น ชบา โกสน ไทรค่าง ไทรจีน สร้อยระย้า เข็ม กุหลาบหนู พบว่า พืชดังกล่าวมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100 % มีสภาพผลการเจริญเติบโตเป็นไปตามปกติ ยกเว้นกุหลาบหนูพบว่ามีใบเหลืองและหลุดร่วง การออกรากพบว่า บัวญี่ปุ่นใช้เวลา 5 วัน ไทรค่างใช้เวลา 7 วัน ชบาและไทรจีนใช้เวลา 9 วัน สร้อยระย้า, เข็มและกุหลาบใช้เวลาประมาณ 11-15 วัน โดยมีลักษณะรากใหญ่ซึ่งจะเห็นที่บริเวณใต้กระบะปักชำ

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของอัจเจอร่าตุ้มที่ปักชำในกระบะพ่นหมอก และในเรือน
เพาะชำเมื่ออายุ 0, 1 และ 2 สัปดาห์

วิธีการทดลอง	กระบะที่	ความสูง (ซม.)			จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)			จำนวนใบ (ใบ)			การเกิดราก	
		ก่อน ทดลอง	สัปดาห์ ที่ 1	สัปดาห์ ที่ 2	ก่อน ทดลอง	สัปดาห์ ที่ 1	สัปดาห์ ที่ 2	ก่อน ทดลอง	สัปดาห์ ที่ 1	สัปดาห์ ที่ 2	จำนวน วัน	ลักษณะ ราก
ในกระบะปัก ชำพ่นหมอก	1	5.70a	7.50a	9.87a	2.00a	2.33a	2.60a	4.00a	5.47a	5.87a	4.20a	ก.
	2	5.37a	6.87a	9.47a	2.00a	2.33a	2.80a	4.00a	5.20a	6.67a	4.00a	ก.
	3	5.37a	6.90a	9.43a	2.00a	2.20a	2.53a	4.00a	5.06a	6.00a	4.47a	ก.
	4	6.37a	7.87a	9.90a	2.00a	2.27a	2.80a	4.00a	5.60a	6.00a	4.13a	ก.
	เฉลี่ย	5.70a	7.28a	9.66a	2.00a	2.28a	2.68a	4.00a	5.33a	6.03a	4.20a	ก.
ในเรือนเพาะ ชำ	1	5.27a	5.57b	6.93ab	2.00a	2.00ab	2.00ab	4.00a	4.00ab	5.07ab	9.87ab	ข.
	2	5.27a	6.10b	7.13ab	2.00a	2.00ab	2.00ab	4.00a	4.00ab	4.93ab	9.93ab	ข.
	3	5.40a	6.20b	7.10ab	2.00a	2.00ab	2.00ab	4.00a	4.00ab	4.80ab	9.86ab	ข.
	4	5.27a	6.17b	7.10ab	2.00a	2.00ab	2.00ab	4.00a	4.00ab	5.47ab	9.93ab	ข.
	เฉลี่ย	5.30a	6.01b	7.06ab	2.00a	2.00ab	2.00ab	4.00a	4.00ab	5.06ab	9.90ab	ข.

ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการเปรียบเทียบแบบ Split-Plot Design ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขที่แตกต่างกัน 2 ตัวอักษร แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการเปรียบเทียบแบบ Split-Plot Design ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากตาราง ก. คือ รากอวบอ้วนและมีรากฝอยแตกออกจากรากใหญ่

ข. คือ รากอวบอ้วนแต่จำนวนรากน้อยไม่ปรากฏการแตกรากฝอย

ภาพที่ 1 แสดงกระบะปักชำพืชมอก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงการปักชำยอดอ้อยเจอร่าตุ้มในกระบะปักชำ



ภาพที่ 3 แสดงการนำกระบะปักชำพืช ใส่ในกระบะปักชำฟันทอม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบต้นอัจเจอร่าคุ่มที่อยู่ในกระบะปักชำพ่นหมอก (กระบะด้านขวา) กับที่อยู่ในเรือนเพาะชำ (กระบะด้านซ้าย)

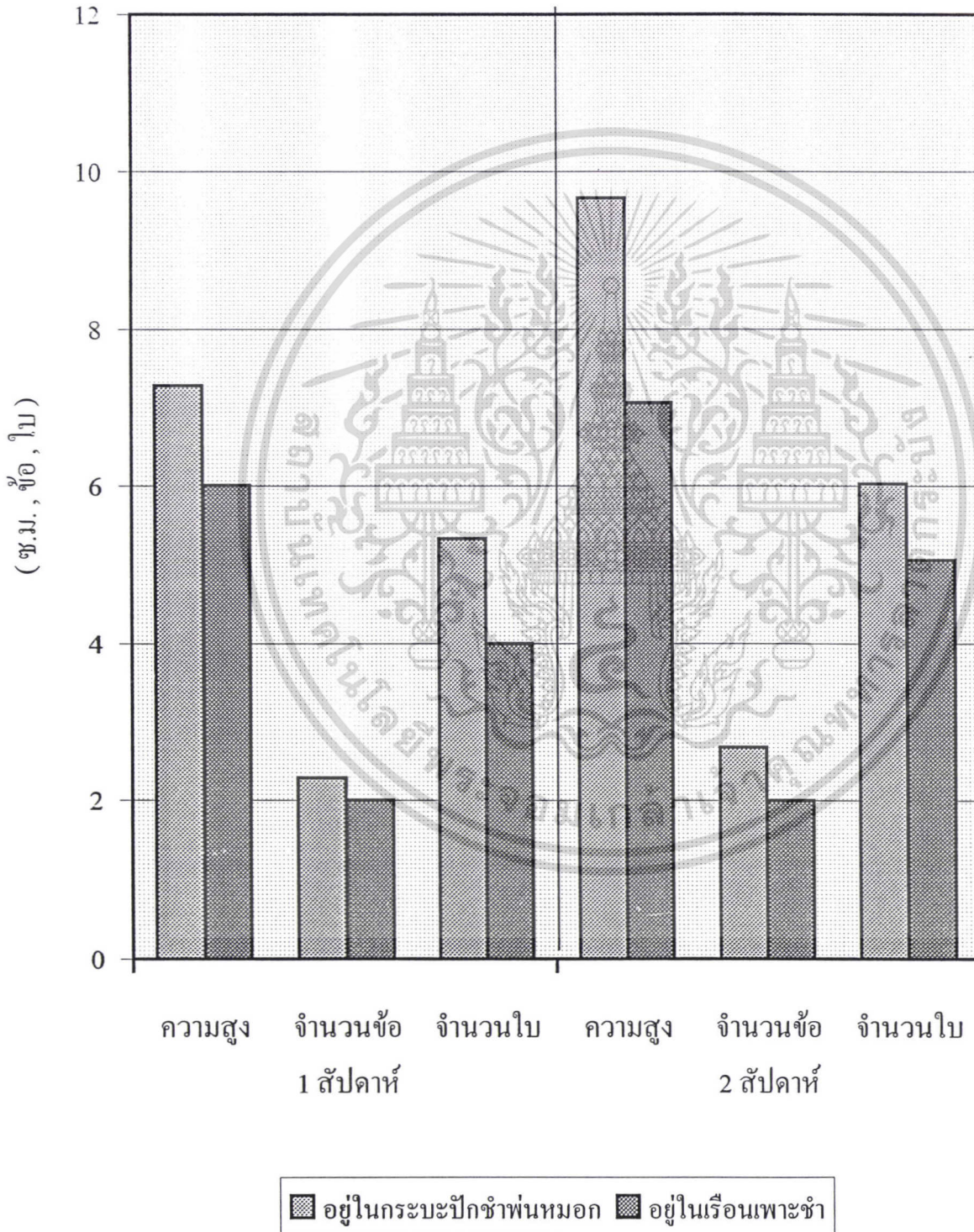


ภาพที่ 5 แสดงภาพของกิ่งปักชำพืชชนิดอื่นๆ ที่ได้ทดสอบ



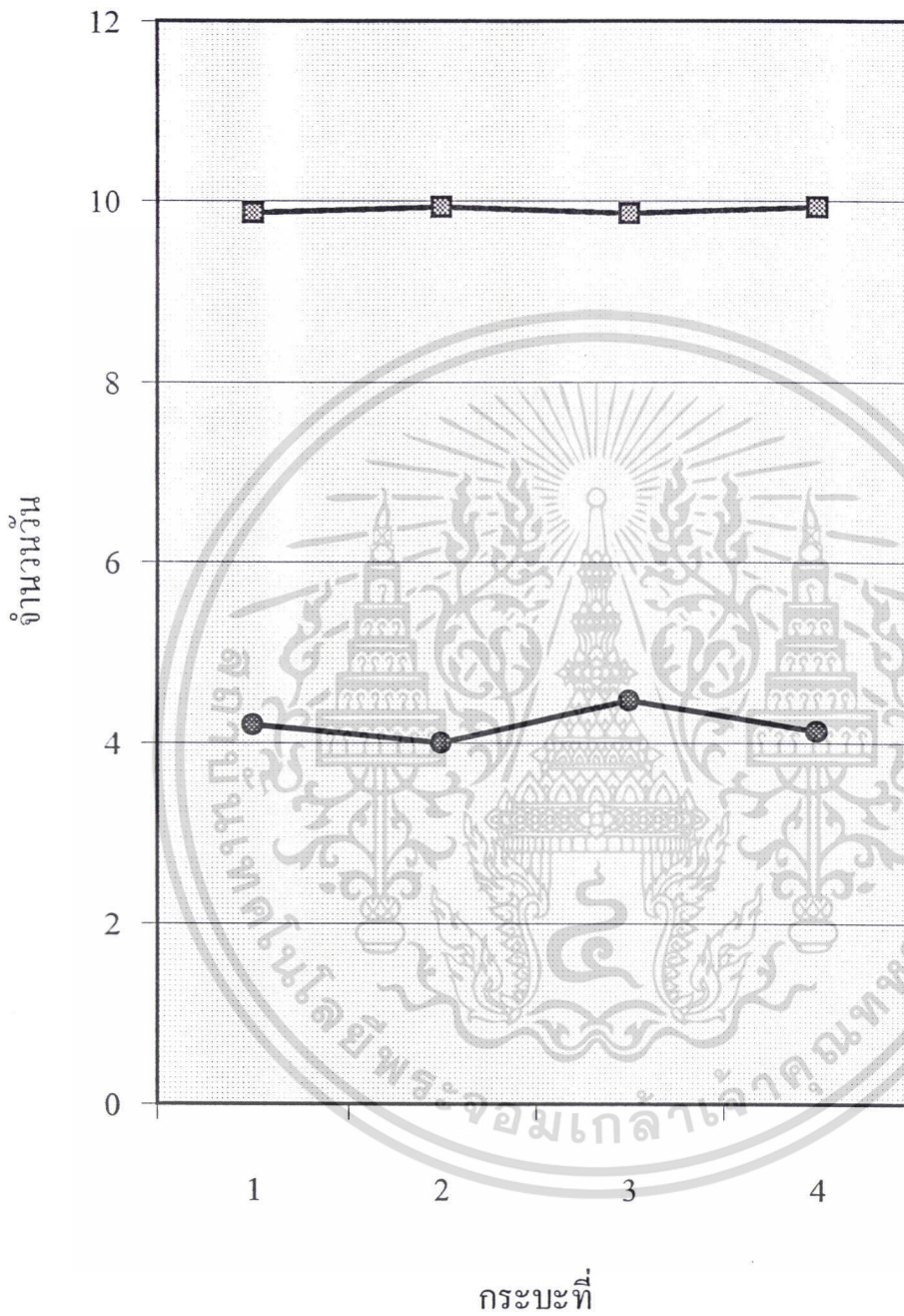
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ ความสูงของต้นไม้ จำนวนข้อ จำนวนใบ ของต้น
 อัจเจอร่าคุ่มที่ปักชำในกระบะปักชำพ่นหมอกและในเรือนเพาะชำเมื่ออายุ
 1 สัปดาห์และ 2 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ การปรากฏรากครั้งแรกของการทดลองในกระบะ ปักชำพ่นหมอกกับในเรือนเพาะชำ



● ในกระบะปักชำพ่นหมอก ■ ในเรือนเพาะชำ

สรุปผลการทดลอง

จากการออกแบบและประกอบกระบะปักชำพ่นหมอก พบว่ากระบะปักชำพ่นหมอกที่ประดิษฐ์ขึ้นมีขนาดกระทัดรัด น้ำหนักเบาสะดวกในการเคลื่อนย้าย สามารถถอดประกอบได้ การกระจายตัวของน้ำโดยหัวพ่นหมอกทั่วถึงทั้งกระบะทำให้สภาพแวดล้อมภายในเหมาะสมต่อการออกราก ทั้งด้านอุณหภูมิและความชื้น ในช่วงเวลาที่อากาศร้อนจัด การให้น้ำแบบพ่นหมอกสามารถปรับอุณหภูมิไม่ให้ร้อนเกินไปอีกด้วย โดยให้ตอบสนองในด้านความสดของกิ่งตัดชำ ความสูงของต้น จำนวนข้อ จำนวนใบ การเกิดราก คิดว่าการปักชำในเรือนเพาะชำ

จากการทดลองในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 2 วิธีการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของยอดอัจเจอร่าตุ้มพบว่าการปักชำในกระบะปักชำพ่นหมอกให้ผลตอบสนองในด้านความสูง จำนวนข้อ จำนวนใบ โดยให้ค่าเฉลี่ยดังกล่าวดังนี้ คือ 9.66 ซม. , 2.68 ข้อ , 6.13 ใบ ตามลำดับ ส่วนการปักชำในเรือนเพาะชำให้ผลตอบสนองในด้านความสูง จำนวนข้อ จำนวนใบ โดยให้ค่าเฉลี่ยดังกล่าวดังนี้ คือ 7.06 ซม. , 2.00 ข้อ , 5.06 ใบ ตามลำดับ

ส่วนการเกิดราก การปักชำในกระบะปักชำพ่นหมอกใช้เวลาโดยเฉลี่ย 4.20 วัน จึงออกราก ส่วนการปักชำในเรือนเพาะชำใช้เวลาโดยเฉลี่ย 9.90 วัน นอกจากนั้นในการปักชำพืชชนิดอื่นในกระบะปักชำพ่นหมอกได้ผลดังนี้ บัวญี่ปุ่นใช้เวลา 5.00 วัน ไทรใช้เวลา 7.00 วัน ชบาและไทรจีนใช้เวลา 9.00 วัน สร้อยระย้า , เข็มและกุหลาบใช้เวลาประมาณ 11.00-15.00 วัน

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่งคือประสิทธิภาพในการขยายพันธุ์พืชเป็นที่น่าพอใจ แต่อายุการใช้งานของกระบะปักชำอาจสั้น ถ้าการดูแลกระบะไม่ดีพอ เช่นพลาสติกคลุม เมื่อใช้งานนานๆหรือตั้งกระบะในที่ที่มีแสงแดดหรือลมแรงมากเกินไปมักกรอบฉีกขาดง่าย เหล็กฉากจะขึ้นสนิมง่าย ถ้าถูกน้ำหรือโดนน้ำฝน ทำให้ผุง่ายอาจทำให้เกิดเชื้อโรคกับพืชที่ใช้ขยายพันธุ์ได้

เนื่องจากกระบะปักชำพืชมอมีขนาดเล็กทำให้ปักชำพืชได้ในปริมาณน้อยต่อการปักชำแต่ละครั้งเหมาะสำหรับใช้ในการขยายพันธุ์พืชไว้ปลูกในครัวเรือน เมื่อต้องการขยายพันธุ์พืชจำนวนมากๆหรือเป็นอุตสาหกรรม ควรออกแบบให้มีขนาดใหญ่กว่านี้ และเพิ่มวัสดุ-อุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวก เช่น ติดตั้งTimer เครื่องวัดปริมาณแสงและอุณหภูมิ เครื่องระบายอากาศถ้าจำเป็น และควรศึกษาถึงข้อดีและข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดและการออกแบบให้เหมาะสมกว่านี้เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว



ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปัญหาที่เกิดจากการศึกษาการออกแบบและการทำกระบะปักชำพ่นหมอกเพื่อการขยายพันธุ์พืชคือ วัสดุที่ใช้มีอายุการใช้งานได้น้อยเมื่อโดนน้ำฝนเช่น เหล็กฉาก และพลาสติกคลุมถ้ำโคนแดดมากๆ จะกรอบและขาดง่าย ดังนั้นในการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุควรคำนึงถึงอายุการใช้งานให้เหมาะสมกว่านี้ ให้กระบะปักชำพ่นหมอกสามารถวางไว้กลางแจ้งได้โดยไม่ได้รับความเสียหายจากน้ำฝน โดยที่เราสามารถใช้วัสดุอื่นแทนเหล็กฉากได้เช่น ไม้ อลูมิเนียม และสามารถใช้วัสดุอื่นแทนได้เช่น แผ่นพลาสติก กระชก Acrylic Fiberglass และ Polyethylene พร้อมทั้งเพิ่มอุปกรณ์เช่น เครื่องตั้งเวลาการให้น้ำ พัฒนาระบายอากาศเพื่อให้กระบะปักชำพ่นหมอกมีความเหมาะสมต่อการขยายพันธุ์พืชมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- นันทิยา สมานนท์ . 2524 . คู่มือการปลูกไม้ดอก . โอเดียนสโตร์ . กรุงเทพฯ . 206 หน้า .
 ----- . 2526 . การขยายพันธุ์พืช . O.S. Printing house co , ltd .
 กรุงเทพฯ . 196 หน้า .
- ทรงศักดิ์ จุนธิระพงศ์ . 2539 . อุดุนิยมวิทยาการเกษตร . สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ .
 กรุงเทพฯ . 346 หน้า
- ภัญชนา มีแก้วกฤษกร . 2526 . การขยายพันธุ์พืช . ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะ
 เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .
 กรุงเทพฯ . 252 หน้า .
- สนั่น ขำเลิศ . 2541 . หลักและวิธีปฏิบัติกรขยายพันธุ์พืช . สหมิตรการพิมพ์ . กรุงเทพฯ .
 207 หน้า .
- สุริรัตน์ ทานทวี , เมืองทอง ทานทวี . 2539 . ขยายพันธุ์พืชโดยรูปภาพ . กลุ่มหนังสือ
 เกษตร Agri book group . กรุงเทพฯ . 92 หน้า .
- อนงค์ จันทร์ศรีกุล . 2526 . โรคและศัตรูไม้ประดับ . ไทยวัฒนาพานิช . กรุงเทพฯ .
 163 หน้า .
- อรษา แสงอุทัย . 2527 . การขยายพันธุ์พืช . มหาวิทยาลัยรามคำแหง . กรุงเทพฯ . 195 หน้า .
- D.G. Hessayon . 1994 . The greenhouse expert . Expert books a division of
 transworld publishers ltd . London . 128 p .
- Menlo Park . 1985 . Greenhouse gardening . Sunset book and sunset magazine , ed .
 Lane . 96 p .
- Pippa greenwood . 1995 . The new gardener . Star standard industries
 (ptc.) ltd . Singapore . 176 p .



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของต้นเมื่อผ่านการทดลองไปแล้ว 1 อาทิตย์

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	7	4.230				
Replication	3	0.370	0.120	0.60 ^{ns}	9.28	29.46
Irrigation	1	3.250	3.250	16.01 [*]	10.13	30.12
Error	3	0.610	0.200			

CV = 6.780 %

ns = not significant at 95% level ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = significant at 95% level มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนข้อเมื่อผ่านการทดลองไปแล้ว 1 อาทิตย์

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	7	0.170				
Replication	3	0.005	0.002	1.000 ^{ns}	9.280	29.460
Irrigation	1	0.160	0.160	94.120 ^{**}	10.130	30.120
Error	3	0.005	0.002			

CV = 1.920 %

ns = not significant at 95% level ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = significant at 99% level มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบของต้นเมื่อผ่านการทดลองไปแล้ว 1 อาทิตย์

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	7	3.730				
Replication	3	0.090	0.030	1.000 ^{ns}	9.280	29.460
Irrigation	1	3.550	3.550	118.330 ^{**}	10.130	30.120
Error	3	0.090	0.030			

CV = 3.710 %

ns = not significant at 95% level ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = significant at 99% level มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของต้นเมื่อผ่านการทดลองไปแล้ว 2 อาทิตย์

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	7	13.760				
Replication	3	0.070	0.023	0.470 ^{ns}	9.280	29.460
Irrigation	1	13.550	13.550	288.290 ^{**}	10.130	30.120
Error	3	0.140	0.047			

CV = 2.590 %

ns = not significant at 95% level ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = significant at 99% level มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนข้อของดินเมื่อผ่านการทดลองไปแล้ว 2 อาทิตย์

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	7	0.090				
Replication	3	0.030	0.010	1.000 ^{ns}	9.280	29.460
Irrigation	1	0.930	0.930	93.000 ^{**}	10.130	30.120
Error	3	0.030	0.010			

CV = 4.270 %

ns = not significant at 95% level ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = significant at 99% level มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบของดินเมื่อผ่านการทดสอบไปแล้ว 2 อาทิตย์

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	7	2.920				
Replication	3	0.230	0.077	0.560 ^{ns}	9.280	29.460
Irrigation	1	2.280	2.280	16.640 [*]	10.130	30.120
Error	3	0.410	0.137			

CV = 6.609 %

ns = not significant at 95% level ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = significant at 95% level มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน วันแรกที่ปรากฏรากหลังจากเริ่มทำการทดลอง

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	7					
Replication	3	0.180	0.060	4.500 ^{ns}	9.280	29.460
Irrigation	1	64.980	64.980	1624.500 ^{**}	10.130	30.120
Error	3	0.040	0.013			

CV = 1.617 %

ns = not significant at 95% level ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = significant at 99% level มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลของการปักชำยอดอ้อยเจราตัมในกระบะปักชำพ่นหมอก

ต้นที่	เริ่มทดลอง			สัปดาห์ที่ 1			สัปดาห์ที่ 2			วันแรก ที่ปรากฏราก
	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	
1	5	2	4	6	2	6	10	2	6	4
2	6	2	4	8	3	6	10.5	3	6	4
3	6	2	4	7	2	6	8	2	6	4
4	6	2	4	7	3	6	9	3	6	4
5	5	2	4	5.5	3	4	7	3	4	4
6	7	2	4	9	3	6	11	3	6	4
7	6	2	4	7.5	2	6	11.5	3	6	4
8	5	2	4	7	2	4	9	3	6	5
9	6	2	4	9.5	2	6	11.5	2	6	4
10	5	2	4	7.5	2	6	9.5	2	6	4
11	6	2	4	8.5	3	6	11.5	3	6	4
12	5.5	2	4	7	2	4	9	3	6	4
13	5	2	4	7	2	6	10.5	3	6	5
14	6	2	4	7.5	2	6	10	2	6	5
15	6	2	4	8.5	2	4	10	2	6	4
16	5	2	4	6	2	6	9	3	8	4
17	6	2	4	8	2	6	11.5	3	8	4
18	5	2	4	8	2	4	11.5	3	6	4
19	5	2	4	6	2	4	8.5	2	6	4
20	5.5	2	4	6	2	6	8.5	2	6	4
21	5.5	2	4	8	3	6	11	3	6	4
22	5.5	2	4	8	3	6	9.5	3	6	4
23	5	2	4	5	3	4	7.5	3	6	4
24	5	2	4	6	2	4	9	2	6	4
25	5	2	4	6	2	6	9	3	8	4
26	5.5	2	4	7	3	4	9.5	3	6	4
27	7	2	4	10	3	4	12.5	3	8	4
28	5	2	4	5	2	6	7	3	6	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การขโมยหรือการแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นที่	เริ่มทดลอง			สัปดาห์ที่ 1			สัปดาห์ที่ 2			วันแรก ที่ปรากฏราก
	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	
29	5	2	4	6	2	6	9	3	6	4
30	5.5	2	4	8	2	6	9	3	8	4
31	5	2	4	5	2	4	7	2	6	4
32	6	2	4	7	2	4	9	3	6	5
33	5	2	4	5	2	6	8	3	6	5
34	5	2	4	6	2	6	10	2	6	5
35	5.5	2	4	7	2	4	9.5	2	6	5
36	5	2	4	6	2	6	9.5	3	6	4
37	5.5	2	4	6	2	4	7.5	2	6	5
38	5	2	4	7.5	3	6	11	3	6	4
39	6	2	4	7	3	4	10	3	6	5
40	5	2	4	8	2	6	9	3	6	5
41	6	2	4	8	2	6	10	2	6	4
42	5	2	4	8	2	4	10	2	6	4
43	6	2	4	7.5	3	6	10	3	6	4
44	5	2	4	7.5	2	6	10	3	6	4
45	5.5	2	4	8	2	4	11	2	6	4
46	6	2	4	8	2	6	10.5	3	6	4
47	6	2	4	9	2	6	10.5	3	6	4
48	6	2	4	6	2	6	9	3	6	4
49	7	2	4	6	3	6	11.5	3	6	4
50	5	2	4	9	2	4	7.5	2	6	4
51	7	2	4	10	2	6	12	3	6	4
52	8	2	4	5	2	6	13	3	6	5
53	5	2	4	8	2	6	6	2	6	5
54	6	2	4	8	2	4	9.5	2	6	4
55	7	2	4	8	3	6	9.5	3	6	4
56	6	2	4	8	3	6	9.5	3	6	4
57	7	2	4	8	3	4	9	3	6	4
58	7	2	4	9	2	6	12	3	6	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามและประทับการเซ็นเพื่อการค้าเท่านั้น มิใช่เอกสารที่เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นที่	เริ่มทดลอง			สัปดาห์ที่ 1			สัปดาห์ที่ 2			วันแรกที่ปรากฏราก
	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	
59	6.5	2	4	8	2	6	9.5	3	6	4
60	6	2	4	7	2	6	9.5	3	6	4

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงผลของการปักชำยอดอ้อยเจอร์ดัมในเรือนเพาะชำ

ต้นที่	เริ่มทดลอง			สัปดาห์ที่ 1			สัปดาห์ที่ 2			วันแรกที่ปรากฏราก
	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	
1	5	2	4	5.5	2	4	6.5	2	4	9
2	5.5	2	4	6	2	4	7.5	2	6	10
3	5	2	4	5	2	4	6.5	2	4	11
4	5.5	2	4	6	2	4	7	2	4	9
5	5	2	4	5	2	4	7	2	6	10
6	5	2	4	5	2	4	6.5	2	4	10
7	5	2	4	5	2	4	6	2	4	10
8	5	2	4	5.5	2	4	7	2	6	10
9	5	2	4	5	2	4	6.5	2	4	10
10	5.5	2	4	6	2	4	8	2	6	9
11	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
12	5.5	2	4	6	2	4	7	2	6	11
13	6	2	4	6	2	4	7.5	2	6	9
14	6	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	10
15	5	2	4	5	2	4	6.5	2	4	10
16	5	2	4	6	2	4	7	2	4	9
17	6	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	10
18	5	2	4	6	2	4	7	2	4	11
19	5	2	4	5.5	2	4	6.5	2	4	10
20	5.5	2	4	6	2	4	7.5	2	6	9
21	6	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	10
22	5	2	4	6	2	4	7.5	2	6	10
23	5	2	4	6	2	4	7	2	4	10

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นที่	เริ่มทดลอง			สัปดาห์ที่ 1			สัปดาห์ที่ 2			วันแรก ที่ปรากฏราก
	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	
24	6	2	4	6	2	4	7	2	4	9
25	5	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	10
26	5	2	4	6	2	4	7	2	4	10
27	5.5	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	9
28	5	2	4	6.5	2	4	7	2	4	10
29	5	2	4	6	2	4	7	2	4	10
30	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
31	6	2	4	6	2	4	7	2	4	9
32	5	2	4	6	2	4	7.5	2	4	10
33	5	2	4	6	2	4	7	2	4	11
34	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
35	5.5	2	4	6	2	4	6.5	2	4	9
36	5.5	2	4	6.5	2	4	7	2	4	10
37	5.5	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	9
38	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
39	5	2	4	6	2	4	7	2	6	9
40	6	2	4	6.5	2	4	7.5	2	4	10
41	5	2	4	6.5	2	4	7.5	2	4	10
42	5	2	4	6	2	4	7	2	6	11
43	5.5	2	4	6	2	4	7	2	4	10
44	6	2	4	6.5	2	4	7	2	6	10
45	6	2	4	6.5	2	4	7	2	4	10
46	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
47	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
48	5	2	4	6	2	4	7	2	4	10
49	6	2	4	6.5	2	4	7	2	6	11
50	5.5	2	4	6	2	4	7.5	2	4	10
51	6	2	4	6.5	2	4	6.5	2	6	9
52	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
53	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คืนที่	เริ่มทดลอง			สัปดาห์ที่ 1			สัปดาห์ที่ 2			วันแรก ที่ปรากฏราก
	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	สูง	ข้อ	ใบ	
54	5.5	2	4	6	2	4	7	2	4	10
55	5.5	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	9
56	5.5	2	4	6	2	4	7	2	6	9
57	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10
58	5	2	4	6.5	2	4	7.5	2	4	11
59	5	2	4	6.5	2	4	7.5	2	6	10
60	5	2	4	6	2	4	7	2	6	10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้