

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่

เรื่อง

การศึกษาวัตถุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมในเรือนโรงพลาสติก

A Study of Appropriate Media on Rooting of Ficus pubinervis in Plastic Greenhouse

โดย

นาย บัณฑิต สมจิตต์

นายธรรธร เขียวขำแสง

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

นายไพศาล วรอุไร

กรรมการ

นายวิรัตน์ ภูวิวัฒน์

กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว



T100388

๗ค.
๑๙๖๓
๒๕๒๓

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

100388

18 JUN 2009

วันที่ 20 เดือน ๖ พ.ศ. 24

๗พ.
๑๙๖๓
๒๕๒๓

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเพื่อประกอบการทำปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช เรื่อง "การศึกษาวัตถุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการงอกราก
ของไทรจีนใบแหลมในเรือนโรงพลาสติก" ของข้าพเจ้าได้สำเร็จล่วงไปด้วยดีด้วยอาศัย
ความอนุเคราะห์จากอาจารย์ธรรธร เขียวขำแสง อาจารย์ไพศาล วรอุไร และอาจารย์
วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ ในการให้คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่ง
เป็นผลให้สามารถดำเนินงานจนประสบผลสำเร็จ ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณในความกรุณา
ของอาจารย์ทั้ง 3 ท่านเป็นอย่างสูง

และขอขอบคุณ คุณไพโรจน์ กิริพงษ์ และทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและ
อำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษของข้าพเจ้าจนสำเร็จออกมาได้ ไว้ ณ.นี้

นายบัณฑิต สมจิตต์

๑ พฤศจิกายน 2523

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษ เรื่อง " การศึกษาว่าวัตถุดิบชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมในเรือนพลาสติก " ได้ใช้วัตถุดิบชำซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน 5 ชนิด มาใช้เป็นวัตถุดิบชำ และใช้กิ่งยอดของไทรจีนใบแหลมมาทำการปักชำลงในวัตถุดิบชำทั้ง 5 ชนิด ซึ่งได้แก่

1. ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ
2. ทรายหยาบ และขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1
3. ทรายหยาบ
4. ดิน, ทรายหยาบ และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1
5. ทรายหยาบ, Sphagnum moss และปุ๋ยมะพร้าวอัตราส่วน 1:1:1

และในการทดลองนี้ได้ทำในเรือนโรงพลาสติก (Plastic Green - house)) ซึ่งจะช่วยให้พืชงอกรากได้ดีและเร็วขึ้น โดยสามารถที่จะควบคุมปัจจัยบางประการ ที่มีต่อการงอกรากของกิ่งปักชำ

ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบระหว่างวัตถุดิบชำทั้ง 5 ชนิด เพื่อหาวัตถุดิบชำที่มีความเหมาะสมต่อการงอกรากของกิ่งปักชำ โดยวัดผลจากจำนวนและความยาวของรากของกิ่งปักชำซึ่งผลปรากฏว่า ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ (Paddy Husk Charcoals) เป็นวัตถุดิบชำที่ดีที่สุดต่อการงอกรากของกิ่งปักชำไทรจีนใบแหลม (Ficus pubinervis)

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำและวัตถุประสงค์	(1)
การตรวจเอกสาร	(3)
อุปกรณ์และวิธีการ	(24)
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	(33)
สรุปผลการทดลอง	(54)
เอกสารอ้างอิง	(55)
ภาคผนวก	(56)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยความยาวรากในการวัดผล	3๖
2. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนรากในการวัดผล	3๘
3. แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 1	39
4. แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 1	39
5. แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 2	40
6. แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 2	40
7. แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 3	41
8. แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 3	41
9. แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 4	42
10. แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 4	42
11. แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล ครั้งที่ 5	43

ตารางที่

หน้า

12. แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของก. รากที่ 5 43

ภาคผนวก

ตารางแสดงคุณภูมิและความขึ้นสัมพันธ์ในเรือนโรงระหวางการปักชำ 58

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-2. แสดงเรือนโรงและแปลงทดลอง	30
3. แสดงส่วนต่างๆของเรือนโรงพลาสติก	3๗
4. แสดงหมุ่นเวียนถ่ายเทอากาศของเรือนโรงพลาสติก	3๘
5. แสดง Treatment ที่ 1	44
6. แสดง Treatment ที่ 2	45
7. แสดง Treatment ที่ 3	45
8. แสดง Treatment ที่ 4	47
9. แสดง Treatment ที่ 5	48
10-11. แสดงผลของ Treatment ต่างๆทั้ง 5	49

การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมในเรือนพลาสติก

(A Study of Appropriate Media on Rooting of Ficus pubinervis in Plastic Greenhouse)

คำนำ

ปัจจุบันไม้ดอกไม้ประดับมีความสำคัญต่อสังคมมากขึ้น การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อเป็นการค้า จึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้นด้วย ตลาดการค้าไม้ดอกไม้ประดับขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทั้งภายในประเทศและการส่งออกต่างประเทศซึ่งมีปริมาณสูงขึ้นทุกปี

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้สะดวก และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในพืชประเภทพืชสวน หลายชนิดโดยเฉพาะกับไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ได้ปริมาณมาก สะดวกรวดเร็ว พืชหลายชนิดสามารถออกรากได้ง่าย ไม่ว่าจะปักชำในวัสดุชนิดใด แต่ในขณะเดียวกันถ้าเป็นพืชที่ออกรากยาก วัสดุที่ใช้ในการปักชำจะเป็นตัวการสำคัญที่จะช่วยให้พืชออกรากได้หรือไม่ และยังเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณภาพของรากอีกด้วย วัสดุปักชำที่ดีและมีคุณสมบัติต้องจึงเป็นปัจจัยอันสำคัญต่อการงอกรากของพืช และวัสดุปักชำนั้นๆ ควรจะเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นหรือแหล่งใกล้เคียง ซึ่งจะเป็นวิธีการประหยัดในทางเศรษฐกิจได้วิธีหนึ่ง

ในการทำปัญหาพิเศษ เรื่องการศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมในเรือนพลาสติก ได้นำวัสดุปักชำต่างชนิดกัน ซึ่งสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นมาปักชำไทรจีนใบแหลม (Ficus pubinervis) เพื่อให้ได้ทราบว่าวัสดุปักชำใดจะเหมาะสมต่อการงอกราก และมีผลต่อคุณภาพของรากพืชดีที่สุด การทดลองครั้งนี้ได้ทำในเรือนพลาสติก ซึ่งออกแบบให้มีลักษณะใกล้เคียงกับเรือนกระจก -

(Green house) แต่ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย รวมทั้งสิ่งเหลือใช้ทางการเกษตร ที่มีในชนบทมาใช้ซึ่งงานทดลองนี้จะมีผลต่อเกษตรกรและเป็นประโยชน์ในค่านิชาการ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ วัสดุปักชำที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีความเหมาะสมต่อการงอกรากของกิ่งปักชำ
2. เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีปักชำ ในโรงพลาสติก (Plastic Greenhouse)ว่าจะสามารถให้ผลดีเพียงใดและ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาในขั้นต่อไปของวัสดุที่ใช้ในการปักชำ และ เรือนโรงพลาสติก

การตรวจเอกสาร

ไทรเป็นพืชในวงศ์ (Family Moraceae) อยู่ใน genus Ficus ไทร มีชื่อสามัญว่า Fig , Ficus เป็นชื่อภาษาลาตินมีความหมายว่าต้นมะเดื่อ (Fig tree) พันธุ์ไม้พวก Ficus นี้มีในเมืองไทยมานานแล้ว เช่นต้นไทรย้อยใบแหลม *Ficus beniamina* โป้ (*Ficus religiosa*) พันธุ์ไม้พวกนี้ใช้ปลูกเป็นกระถางได้หลายชนิด และปลูกเป็นไม้แคระ (Bonsai) หรือ (Miniature tree) (2)

Ficus เป็นพันธุ์ไม้ที่พบในเขตร้อนและเขตอบอุ่นบางแห่งมีประมาณ 900 species และยังแยกออกเป็น Sub-species และ Varieties อีกมากมาย ซึ่งมีถิ่นกำเนิด 3 แหล่งใหญ่ๆคือ

1. Asia และ Australasia
2. Central + South America
3. Africa

Ficus เป็นไม้อื่นต้น มีทั้งที่มีใบเขียวตลอดปี (Evergreen) และพวกผลัดใบ (Deciduous) มีทั้งไม้พุ่มไม้เลื้อยและไม้อื่นต้น บางครั้งจะพบขึ้นอยู่บนพื้นอื่นๆ ส่วนมากมียางสีขาว มี 2-3 ชนิด ที่มียางมากและเคยใช้ยางจากพันธุ์ไม้ประเภทนี้ทำประโยชน์ เช่นเดียวกับยางพาราได้ (7)

สำหรับไทรจีนใบแหลม (*Ficus pubinervis*) ซึ่งนำมาใช้เป็นกิ่งปักชำ ทั้ง 5 ชนิด ในการทดลองครั้งนี้เป็นไทรประดับชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอยู่ในปัจจุบันก็จัดอยู่ในวงศ์ Moraceae เช่นกัน อยู่ในสกุล Ficus และ Species , pubinervis มีถิ่นกำเนิดอยู่ใน Asia ทางตอนใต้ เป็นพันธุ์ไม้ที่มีใบเขียวตลอดปี (Evergreen) ใบเป็นมัน

เงารูปใบมน ปลายใบแหลมเล็กน้อย มีทรงพุ่มขนาดเล็ก แตกกิ่งก้านมีทรงพุ่มสวยงาม ลำต้นมีสีน้ำตาล มีการจัดเรียงตัวของใบแบบ Alternate มีผลสีน้ำตาลแกมเหลือง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ไทรจีนใบแหลมนิยมปลูกเป็นไม้ประดับทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมทั้งการนำมาปลูกทำไม้แคระหรือบอนไซ (Bonsi) ด้วย เพื่อความสวยงามและตกแต่งอาคารสถานที่และบริเวณให้สวยงาม (9,10)

การขยายพันธุ์ไม้สกุล Ficus

ถ้าจะกล่าวโดยทั่วไปแล้วไทรเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ได้ค่อนข้างจะง่าย ไม่ว่าจะเป็นด้วยการปักชำ การตอน หรือเพาะเมล็ดก็ตาม คงมีข้อยกเว้นสำหรับบางชนิดที่ต้องการเทคนิคพิเศษเข้าช่วย สำหรับวิธีการขยายพันธุ์ไทรประดับมีแตกต่างกันออกไปดังนี้

1. การปักชำกิ่งและยอดอ่อน
2. การปักชำตาโคนใบ
3. การตอน
4. การเพาะเมล็ด (10)

การขยายพันธุ์โดยการตัดชำ (Propagation by Cutting)

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการตัดเอาส่วนของลำต้น กิ่งก้าน และใบของพืชจากต้นแม่ (Parent plant) ไปเก็บไว้ในที่ๆเหมาะสมเพื่อให้เกิดรากและยอดเป็นต้นใหม่อีกต้นหนึ่ง ซึ่งต้นใหม่ที่เกิดขึ้นนี้จะมีลักษณะเหมือนต้นเดิมที่นำมาทุกประการ (8)

การตัดชำกิ่งหรือต้น (Stem Cutting) แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทตามความแก่อ่อนของเนื้อไม้ดังนี้ (12)

- ก. การตัดชำกิ่งแก่ (hardwood cutting)
- ข. การตัดชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (semi - hardwood cutting)
- ค. การตัดชำกิ่งอ่อน (soft - wood cutting)
- ง. การตัดชำพืชไม้เนื้ออ่อน (herbaceous cutting)

การตัดชำกิ่งแก่ เป็นวิธีการตัดชำที่ง่ายและสะดวกที่สุด เตรียมได้ง่ายและไม่ค่อยเหี่ยวแห้ง สามารถที่จะส่งไประยะทางไกลๆได้เมื่อมีความจำเป็น กิ่งพืชที่จะนำมาใช้ในการตัดชำแบบใช้กิ่งแก่นี้ควรจะนำมาจากต้นพืชที่สมบูรณ์และแข็งแรง เป็นต้นที่ปลูกอยู่กลางแจ้ง กิ่งต้องไม่เล็กเกินไป กิ่งพืชที่มีขนาดและความแข็งแรงปานกลางจะเป็นกิ่งที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้กิ่งพืชนั้นยังต้องมีอาหารสะสมภายในกิ่งพอเพียง ซึ่งอาหารนี้จะไปช่วยในการงอกรากและแตกยอดของกิ่ง จนกว่ากิ่งนั้นจะเลี้ยงตัวเองได้

การตัดชำกิ่ง กิ่งอ่อนกิ่งแก่ การตัดชำแบบนี้มักจะได้แก่การตัดชำกิ่งพืชใบกว้าง ที่มีใบเขียวตลอดปี (broad leaved evergreen species) แต่ก็อาจทำได้กับไม้ผลัดใบ โดยการตัดกิ่งให้มีใบติดจากกิ่งที่มีเนื้อไม้แก่พอควร ส่วนล่างริดใบออกให้หมด ถ้าหากกิ่งมีใบใหญ่เกินควรก็ต้องตัดทิ้งเสียบ้าง เพื่อช่วยในการคายน้ำลดลง การตัดกิ่งควรจะตัดเวลาเช้าขณะที่ใบพืชมีน้ำค้างติดอยู่ ใบจะได้ไม่เหี่ยวง่าย และในการปักชำควรปักชำในที่ที่มีความชื้นสูง การ treat ด้วยสารเร่งรากจะทำให้การตัดชำโดยวิธีนี้ได้ผลดียิ่งขึ้น

การตัดชำโดยใช้กิ่งอ่อน กิ่งที่ใช้ควรเอามาจากกิ่งยอดที่ยังอ่อน หรือส่วนที่อ่อน แต่ถ้าเป็นไม้ผลัดใบควรเอามาจากกิ่งที่ผลิขึ้นมาในฤดูใบไม้ผลิ โดยตัดเอามาที่ยอดที่มีใบติดอยู่ การตัดชำกิ่งพืชแบบกิ่งอ่อนนี้ โดยทั่วไปแล้วมักจะออกรากได้ง่ายและเร็วกว่าการตัดชำแบบอื่นๆ แต่เป็นวิธีที่ต้องการความเอาใจใส่และเครื่องมือเครื่องใช้มาก ต้องระวังมิให้ใบหรือกิ่งเหี่ยวได้ โดยเฉพาะการปักชำต้องชำอยู่ภายใต้สภาพที่มีความชื้นสูงมากๆ ในระหว่างรอการออกรากของกิ่งตัดชำ จะต้องดูแลเกี่ยวกับอุณหภูมิโดยทั่วไปอุณหภูมิโคนกิ่งจะ

อยู่ระหว่าง 75 ถึง 80 องศาฟาเรนไฮต์ ส่วนอุณหภูมิที่ใบราว 70 องศาฟาเรนไฮต์ การตัดชำวิธีนี้กิ่งปักชำมักมีปฏิกิริยาโต้ตอบกับการใช้สารช่วยการออกรากได้ดี

การตัดชำพวกพืชไม้เนื้ออ่อน มักใช้กับพืชพวกอวบน้ำ เช่น เบอราเนียม คาร์เนชั่น กุหลาบ สมเด็จ มาศ กิ่งตัดชำแบบนี้ต้องมีใบติดอยู่ การดูแลเอาใจใส่ เช่นเดียวกับ การตัดชำแบบกิ่งอ่อน การใช้สารเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของรากกับกิ่งตัดชำแบบนี้ไม่ค่อยจำเป็นนัก เพราะกิ่งออกรากได้โดยง่าย (12)

การกำเนิดราก

เริ่มแรกของการเกิดรากนั้นจะต้องมีการแปรรูปของ meristem ไปเป็นจุดกำเนิดราก Skoog (1944) ได้แสดงให้เห็นว่า การแปรรูปของ Meristem ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของ auxin กับสารอื่นอีกบางชนิด เขาพบว่าอัตราส่วนของ auxin กับสารบางอย่าง (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง purine) เช่น (adenine) จะทำให้ meristem ของกิ่งชำแปรเป็นจุดกำเนิดตาและเจริญเป็นกิ่ง เป็นใบ แต่เมื่ออัตราส่วนนี้ปานกลางจะเกิด callus ขึ้นและเมื่ออัตราส่วนนี้สูง auxin ในกิ่งมีมากจะเกิดจุดกำเนิดรากขึ้นได้ (21)

Kraus และ Kraybill (1918) พบว่าถ้าในกิ่งมีสารพวกคาร์โบไฮเดรตมากแต่มีสารพวกไนโตรเจนต่ำ กิ่งจะออกรากได้มาก นอกจากนี้แล้วจะต้องคำนึงถึงต้นแม่ที่จะเอามาปักชำ จะต้องเป็นต้นที่สมบูรณ์ ปราศจากแมลงและโรคภัย, Van Overbee และคณะได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการออกรากของกิ่งตัดชำของชะบา ซึ่งก็สรุปได้ว่าสารบางอย่างนอกจาก auxin เป็นสารที่จำเป็นในการเกิดราก จากการทดสอบของเขาพบว่าสารนี้มาจากใบพืช และเขายังพบว่าสารที่ช่วยในการออกรากของกิ่งตัดชำซึ่งเกิดจากใบพืชนั้นอาจใช้สารเคมีบางอย่าง และที่รู้จักกันดีก็คือ น้ำตาลผสมกับ ammonium sulfate แทนได้ (8)

เนื้องอกหรือแคลลัส (Callus) หลังจากที่ทำการตัดชำพืช แล้วนำไปปักชำในวัสดุปักชำก็จะเกิด callusปรากฏอยู่ทางด้านล่างของส่วนของพืช แคลลัสที่เกิดขึ้นเป็นกลุ่มเซลล์พาเร็นไคมา (parenchyma cell) ซึ่งจะเกิดบริเวณของกลุ่มเซลล์ของ Vascular cambium การเกิด Callus นั้นจะไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดรากของกิ่งตัดชำ แต่จะมีประโยชน์ต่อการตัดชำกิ่งพืชที่ออกรากช้า เพราะแคลลัสจะช่วยป้องกันมิให้เกิดการเน่าของกิ่งขึ้นได้ง่าย และอาจช่วยดูดน้ำให้แก่กิ่งตัดชำได้บ้าง (12)

การกระทำบางอย่างต่อกิ่งตัดชำ (Treatment of cutting) เพื่อเกิดรากได้ดีมีดังนี้ (12)

1. การเอาตาและใบไว้ (Presence of buds and leaves) การเอาตาไว้บนกิ่งตัดชำจะทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดีและเร็ว โดยเฉพาะถ้าตานั้นอยู่ในระหว่างเจริญ แต่ถ้าเราปลิดตาออกในพืชบางชนิดก็จะทำให้การเกิดรากของพืชชั้นนั้นหยุดชะงักไปได้ ส่วนถ้าทำในกลางฤดูหนาวซึ่งเป็นระยะที่ตาพักตัว ก็จะไม่เกิดผลอันเนื่องมาจากอิทธิพลอันนี้ และการเอาใบไว้ที่กิ่งตัดชำจะมีอิทธิพลอย่างมากในการกระตุ้นให้กิ่งเกิดจุดกำเนิดราก เพราะผลจากการปรุงอาหารที่ใบทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรตซึ่งจะไปช่วยในการออกราก

2. ขั้วหัวหรือท้ายของกิ่ง (Polarity) การออกรากของกิ่งตัดชำจะเกิดอยู่ที่โคนกิ่ง หรือส่วนที่ใกล้โคนกิ่ง และส่วนยอดใหญ่จะเกิดทางปลายกิ่ง การกลับทิศทางของกิ่งตัดชำในลักษณะตรงกันข้ามก็จะไม่ทำให้ลักษณะหัวหรือท้ายของกิ่งตัดชำเปลี่ยนไป คือ การเกิดรากก็ยังเกิดที่โคนกิ่ง การแตกกิ่งยอดก็จะเกิดที่ปลายกิ่งเสมอ

3. การทำแผลกับกิ่งตัดชำ (Wounding) การทำแผลที่ฐานของกิ่งตัดชำ จะมีประโยชน์ต่อกิ่งตัดชำ คือ การเจริญของราก และการเกิดของแคลลัส มักจะเกิด

ขึ้นมากตามขอบแผลที่โดนกิ่ง อันเป็นผลมาจากเซลล์ที่ถูกทำให้เป็นแผลจะถูกกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุกกำเนิดรากขึ้นได้ เร็วกว่ากิ่งตัดชำที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล

4. การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตและวิธีอื่นๆ

สภาพแวดล้อมในการออกรากของกิ่งตัดชำที่มีใบติด

(Environmental condition for rooting leaf cutting)

สภาพแวดล้อมที่จำเป็นในการออกรากของกิ่งตัดชำที่มีใบติดได้แก่ การมีอุณหภูมิที่เหมาะสม มีความชื้นของอากาศสูง มีแสงที่พอเหมาะ และมีวัตถุปักชำที่สะอาดระบายความชื้นได้ดี ซึ่งอาจใช้กระจกหรือพลาสติกปิด เพื่อช่วยเก็บความชื้นให้แก่กิ่งตัดชำแล้วเก็บไว้ในที่มีแสงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์และอาจใช้ขวดลดความร้อนวางไว้ใต้กะบะปักชำ เพื่อรักษาอุณหภูมิให้เหมาะสมในการออกรากได้ด้วย ในการปักชำอาจใช้แสงเทียนแทนแสงแดดได้อีกด้วย (12)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกรากของกิ่งปักชำโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยใหญ่ๆคือ

ปัจจัยภายใน (Internal factors) มีดังนี้

1. ชนิดของพืช ชนิดของพืชมีความสำคัญต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเป็นอย่างมาก กิ่งของพืชบางชนิดจะออกรากมาก แต่กิ่งของพืชอีกหลายชนิดออกรากได้ง่าย
2. อายุของกิ่ง กิ่งที่ใช้ปักชำอาจจะมีอายุต่าง ๆ กัน คือตั้งแต่ส่วนยอดของกิ่ง ที่เนื้อไม้ยังอ่อนอยู่ จนกระทั่งกิ่งแก่นั้น ย่อมต้องมีอยู่ระยะหนึ่งที่กิ่งปักชำจะออกรากได้ดีที่สุด และอายุกิ่งที่จะนำไปปักชำให้รากดีที่สุดของแต่ละพืชย่อมแตกต่างกัน พืชบางชนิด เช่น รักเร่ ต้องใช้กิ่งที่ยังอ่อนไปปักชำจึงจะให้ผลดี แต่สำหรับพืชอื่นบางชนิด เช่น

เพื่อ่งทำ การปักชำที่ให้ผลดีต้องใช้กิ่งแก่

3. ความสัมพันธ์ของกิ่ง กิ่งที่สมบูรณ์ดีจะให้รากมากและแข็งแรงกว่ากิ่งที่อ่อนแอ การสะสมอาหารภายในกิ่งนับว่าสำคัญมาก เพราะโดยปกติแล้วกิ่งปักชำจำเป็นต้องใช้อาหารเป็นจำนวนมาก เพื่อช่วยในการออกราก และการเจริญเติบโตของยอด มีหลักฐานอันสำคัญๆที่แสดงว่าอาหารที่พืชเก็บไว้ในกิ่งนั้นมีอิทธิพลมากเกี่ยวกับการเจริญของราก และของกิ่งตัดชำ(11) กิ่งที่เหมาะสมในการตัดชำคือกิ่งที่มี Carbohydrate สูงและมี Nitrogen ต่ำจะออกรากได้ดีกว่ากิ่งที่มี Carbohydrate ต่ำและมี Nitrogen สูง การเลือกกิ่งที่เหมาะสมซึ่งมี Carbohydrate สูงอาจจะพิจารณาได้จากความแข็งของลำต้น เช่น กิ่งที่ไม่เหมาะสมหรือมี Carbohydrate ต่ำ มักจะเป็นกิ่งที่อวบอ้วน ส่วนกิ่งที่มี Carbohydrate สูงจะแข็งแรง วิธีที่แน่นอนที่สุดในการทดสอบ Carbohydrate ในกิ่งตัดชำก็คือ การทดสอบกับ (Iodine test) โดยการตัดโคนกิ่งตัดชำให้เป็นแผลสดแล้วจุ่มลงในน้ำยา Potassium Iodine ซึ่งมีสาร Iodine 0.2% กิ่งตัดชำที่มี Carbohydrate สูงจะมีสีน้ำเงินเข้ม ส่วนกิ่งที่มี Nitrogen ต่ำ จะมีสีน้ำเงินจาง (12)

Kraus และ Kraybill (1918) พบว่าในการปักชำมะเขือเทศโดยใช้กิ่งที่มีสีค่อนข้างอมเหลือง ซึ่งเป็นกิ่งที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง แต่ไนโตรเจนต่ำ ปรากฏว่ากิ่งปักชำชนิดนี้อออกรากมากแต่ยอดอ่อน ที่แตกจากตานั้นอ่อนแอ ถ้าใช้กิ่งมะเขือเทศที่มีสีค่อนข้างเขียวซึ่งเป็นกิ่งที่มีคาร์โบไฮเดรตมากพอ และไนโตรเจนสูง กิ่งปักชำชนิดนี้ให้จำนวนรากน้อยกว่า แต่ลักษณะยอดนั้นแข็งแรงกว่าในกิ่งปักชำชนิดแรกที่ได้กล่าวมา และสำหรับกิ่งที่ยังอ่อนไม่เกิดรากและยอดเลย ฉะนั้นปัจจัยอันหนึ่งที่สำคัญในการออกรากของกิ่งปักชำขึ้นอยู่กับปริมาณของคาร์โบไฮเดรตในกิ่ง (11)

การตัดชำกิ่งไม้มาปักชำในขณะที่ต้นกำลังออกดอกนั้น จะทำให้กิ่งชำแตกรากน้อยลง เพราะกิ่งชำจะเสียพลังงานไปมากในการสืบพันธุ์ที่ดอก (6)

4. เกี่ยวกับจำนวนใบของกิ่งปักชำ Calma และ Richey และ Bailey , L.H. (1930) แนะนำว่าความยาวของกิ่งตัดชำโดยทั่วไปควรยาว 6-10 นิ้ว มีใบอยู่ 1 คู่ และให้มีตาอยู่อย่างน้อยอีก 1 ตา ที่โคนของกิ่งตัดชำ เพราะบางทีตาแทนที่จะแตกบนยอดกิ่งกลับไปแตกที่โคนกิ่งปักชำ จำนวนใบนี้ถ้ามีมากก็ยิ่งออกรากง่ายและเร็ว ทั้งนี้อยู่ที่ว่าจะต้องให้ความชุ่มชื้นพอดี ใบนอกจะสร้างฮอร์โมนที่จำเป็นแก่การออกรากแล้ว ยังสร้างไวตามินที่จำเป็น และอาหารเพื่อช่วยในการออกราก (11)

ปัจจัยภายนอก (External factors) มีดังนี้

1. อุณหภูมิ (Temperature) ในแปลงปักชำถ้าอุณหภูมิของอากาศในตอนกลางวันเท่ากับ 70-80 องศาฟาเรนไฮต์ และอุณหภูมิในตอนกลางคืนเท่ากับ 60-70 องศาฟาเรนไฮต์ ปรากฏว่ากิ่งปักชำส่วนมากที่สุดออกรากได้ดี แต่พืชบางชนิดก็ออกรากได้ดีเมื่ออุณหภูมิต่ำ แต่ถ้าหากอุณหภูมิสูงกว่านี้จะเกิดผลเสีย เพราะจะทำให้ตาของกิ่งปักชำเจริญเติบโตก่อนที่กิ่งจะออกรากและทำให้เร่งอัตราการคายน้ำของพืชด้วย ฉะนั้นอุณหภูมิจึงสามารถควบคุมการเจริญของรากได้ตั้งนั้นในแปลงปักชำบางทีเขาให้ความร้อนที่ตอนส่วนกลางของกระบะปักชำ เพื่อให้โคนกิ่งปักชำได้รับความร้อนมากกว่าส่วนปลายของกิ่งปักชำ ทั้งนี้เพื่อให้กิ่งปักชำมีรากก่อนที่ตาจะเจริญเป็นยอด และอุณหภูมิที่ส่วนกลางของกิ่งตัดชำควรเท่ากับ 70 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งอุณหภูมิตะดับนี้เหมาะแก่การเกิดรากของกิ่งตัดชำ (11)

2. แสงสว่าง (Light) อิทธิพลของแสงสว่างเกี่ยวกับการเกิดรากนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดของกิ่งปักชำและเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า การทำให้ส่วนของกิ่งไม้ได้รับแสงสว่าง (Etiolation) นั้นทำให้เกิดจุดกำเนิดรากได้ในบริเวณที่ไม่ได้รับแสงของพืชบางชนิดในการทดลองใช้ Etiolation และ Indoleacetic acid กับกิ่งปักชำของถั่ว (Pea) ที่ตัดใบออกหมด พบว่าแสงทุกๆคลื่นแสงทำให้กิ่งปักชำมีรากน้อยกว่ากิ่งที่ไม่ได้รับแสง แสงสีขาวมีอิทธิพลมากที่สุด แต่แสงสีน้ำเงินมีอิทธิพลน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม

ถ้าหากว่ากิ่งปักชำแต่ละกิ่งมีใบติดอยู่ 1 ใบ และไม่ใช่ IAA ปรากฏว่ากิ่งปักชำจะเกิดรากได้มากที่สุดเมื่อได้รับแสงสีขาวและเกิดรากน้อยที่สุด เมื่อกิ่งปักชำไม่ได้รับแสงสว่าง ส่วนสีแดงทำให้กิ่งปักชำเกิดรากน้อยรองจากแสงสีขาว แต่ก็ยังทำให้เกิดรากมากกว่าแสงสีเหลือง เขียว น้ำเงิน แต่ในกรณีที่ใช้ Etiolation กวบคู่กับ IAA นั้นปรากฏว่าแสงสีขาวหรือเป็นตัวห้ามการเกิดจุดกำเนิดของกิ่งปักชำแต่ถ้าฮอร์โมนที่กิ่งปักชำได้รับนั้นมาจากการสังเคราะห์แสงของใบ แสงสีขาวจะเป็นแสงที่ทำให้กิ่งปักชำเกิดรากได้มากที่สุด และปรากฏว่ากิ่งปักชำเกือบไม่มีรากเลยเมื่อเอาไว้ในที่มืด ฉะนั้นในกรณีที่กล่าวมานี้อย่างน้อยที่สุดก็แสดงว่าแสงเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้าง Auxin ที่ช่วยในการออกรากของกิ่งปักชำ (11)

แสงนับว่ามีส่วนช่วยในการออกราก แต่ถ้าให้กิ่งปักชำทั้งท่อนถูกกับแสง แสงจะกลับเป็นยับยั้งการเกิดจุดกำเนิดรากและถึงแม้ว่ากิ่งปักชำจะมีจุดกำเนิดรากอยู่แล้วก็ตาม การเจริญของรากจะถูกยับยั้งได้เช่นเดียวกัน แต่ถ้าให้กิ่งปักชำถูกแสงเฉพาะส่วนที่โผล่เหนือวัสดุปักชำ แสงจะช่วยให้กิ่งปักชำออกรากดีขึ้น (8)

3. ความชื้นในอากาศ (Relative Humidity) ใบของกิ่งปักชำเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยเร่งการออกรากของกิ่งปักชำ แต่การสูญเสียน้ำของกิ่งปักชำส่วนใหญ่ก็เกิดจากใบ ฉะนั้นใบก็เป็นสาเหตุให้กิ่งปักชำแห้งตายไปก่อนที่จะเกิดราก ดังนั้นการปักชำควรพยายามให้กิ่งปักชำสูญเสียน้ำน้อยที่สุด เพื่อป้องกันมิให้กิ่งปักชำแห้งตามก่อนที่จะมีราก วิธีการลดอัตราการคายน้ำของใบ ให้เหลือน้อยที่สุด ก็ต้องทำให้ความชื้นของอากาศในแปลงปักชำสูงพอกับความชื้นในช่วงว่างระหว่าง cell (Intercellular space) ของใบ

การเพิ่มความชื้นในอากาศทำได้โดยให้น้ำเป็นฝอยคลุมไปทั่วบริเวณแปลงปักชำ การให้น้ำแบบนี้ นอกจากจะช่วยเพิ่มความชื้นในอากาศแล้ว ยังทำให้อุณหภูมิที่ใบลดลงอีกด้วย พบว่าอุณหภูมิที่ใบของกิ่งปักชำที่ได้รับ ความชื้น โดยระบบพ่นเป็นฝอยนั้นลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิที่ใบของกิ่งปักชำที่ไม่ได้รับความชื้นแบบพ่นเป็นฝอย 10-15 องศาฟาเรนไฮต์ (11)

4. วัสดุปักชำ (Rooting media) หน้าที่ของวัสดุปักชำมีอยู่ 3 ประการใหญ่ๆ คือ

- เป็นตัวยึดกิ่งปักชำในระหว่างการออกราก
- ให้ความชื้นแก่กิ่งปักชำ
- ให้อากาศที่บริเวณโคนของกิ่งปักชำ

วัสดุปักชำควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ร่วนโปร่ง เบา ไม่แน่นทึบ
2. อากาศถ่ายเทสะดวกมีการระบายน้ำดี
3. ควรเป็นวัสดุที่ดูดความชื้นได้พอเหมาะ
4. ไม่เน่าเปื่อยหรือผุพังได้ง่าย
5. ปราศจากเมล็ดวัชพืช ไล้เดือนฝอยและโรครา แบคทีเรียต่างๆ
6. ควรมีระดับ P.H. ที่พอเหมาะกับกิ่งปักชำที่จะใช้ขยายพันธุ์

การเลือกใช้วัสดุปักชำเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งอันหนึ่งของการปักชำ ถ้าเราเลือกวัสดุปักชำที่ไม่เหมาะสมแล้ว จะทำให้กิ่งปักชำนั้นมีเปอร์เซ็นต์การตายสูง วัสดุปักชำที่ใช้ในการปักชำหลายชนิดแล้ว แต่ชนิดใดจะหาได้สะดวกเหมาะสม เช่น ทราย (Sand), สแฟกนัมมอส (Sphagnum moss), ฝุ่นมะพร้าว (Coconut dusts fibers), ดิน (Soil), ถ่านแกลบ (Paddy Husk Charcoals), แกลบ, ขี้เลื่อย, พีทมอส (Peat mass), เวอร์มิคิวไลต์ (Vermiculite), เพอร์ไลต์ (Perlite) เป็นต้น (12)

ชนิดต่างๆของวัสดุที่ใช้ในการปักชำ

1. ทราย (Sand)

ทรายประกอบด้วยหินก้อนเล็กๆที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.05 ถึง 2.0 มม ส่วนประกอบแร่ธาตุในเมล็ดทรายขึ้นอยู่กับชนิดของหิน พวกทรายที่เกิดจากหิน (quartz) มีส่วนผสมของซิลิกา (Silica) เป็นส่วนใหญ่ซึ่งเหมาะที่จะใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนทรายประเภทที่ทำจากพลาสติกที่ขนาดที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการปักชำพืช

ทรายที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. ทรายหยาบที่ใช้ในการก่อสร้าง มีขนาดเม็ดหยาบโต เหมาะที่จะช่วยในการระบายน้ำ แต่ไม่ค่อยมีธาตุอาหาร จึงนำมาใช้ในการปักชำพืชและใช้ผสมกับดินปลูก
2. ทรายละเอียด หรือทรายถมที่ หรือทรายขี้เป็ด ลักษณะสีคล้ำ เม็ดละเอียด ทรายชนิดนี้มีตะกอนปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเป็นอินทรีย์วัตถุ หรือหน้าดินของดินเหนียวที่ถูกพัดมา ดังนั้นจึงมีธาตุอาหารปนอยู่ด้วย อาจใช้ปลูกพืชได้โดยปรับปรุงให้มีคุณสมบัติดีขึ้น โดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่หยาบ ทรายชนิดนี้บางที่จะมีซิลเลนปนอยู่ด้วย ทำให้การระบายน้ำไม่ดี ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการปักชำพืชเท่าทรายชนิดหยาบ

ทรายเป็นวัตถุที่หาได้ง่าย สะดวก แต่มีความชื้นไม่ค่อยดีต้องให้น้ำบ่อย มักนำมาผสมกับวัตถุอื่น จึงจะเป็นวัตถุที่เหมาะสมต่อการปักชำพืชได้ดีขึ้น (12)

2. ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ (Paddy Husk Charcoals)

เป็นที่นิยมใช้หาได้ง่ายในชนบท มักใช้เป็นวัตถุปักชำเนื่องจากมีคุณสมบัติอมความชื้นได้ดีและมีการระบายน้ำได้ดีอีกด้วย ถ่านแกลบจะอุ้มน้ำได้ดี ร่วนซุย และโปร่ง

รากของกิ่งปักชำที่เจริญในถาดแกลบมักยาวเรียว การย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วก็ทำได้ สะดวกเร็วและชอกช้ำน้อยกว่าการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำ (3)

ถาดแกลบจะมีความเป็นด่างทำให้รากหรือกิ่งเสียได้ เพราะฉะนั้นจะต้องล้างถาดออกเสียก่อน หรือเลือกใช้ถาดแกลบที่กองไว้ให้ฝนชะตลอดฤดูกาล หรืออาจจะทำบ่อน้ำได้ เช่นถาดแกลบล้างดินไว้แล้วปล่อยน้ำออก 2-3 ครั้ง ก็นำมาใช้ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีเติมกรด HCL หรือ HNO_3 แต่ต้องระวังคอยตรวจสอบ P.H. ตลอดเวลา

ถ้าใช้ถาดแกลบใน Mist bed ไม่จำเป็นต้องล้างถาด เพราะวาด่างจะไม่สะสมมากพอที่จะทำให้เก็คอันตรายต่อพืช

วิธีตรวจว่าด่างหมดหรือใช้ได้หรือยัง ให้นำต้นไม้ที่ออกรากง่ายที่สุด เช่น มะเขือเทศ หุปลาช่อน มาปักชำไว้ 7 วัน แล้วตรวจดูราก ถ้าปลายรากมีสีน้ำตาลไหม้ (ไม่ขาว) แสดงว่ายังมีด่างอยู่

วิธีการอีกวิธีหนึ่งที่จะลดความเป็นด่างได้คือ ผสมกับทรายอัตรา 1:1 ซึ่งนอกจากจะลดความเป็นด่างแล้วยังได้ Media ที่มีคุณสมบัติดีกว่าถาดแกลบอย่างเดี่ยวและเป็น Media ที่นิยมใช้ในการปักชำอยู่ทุกวันนี้

3. สแฟกนัม มอส (Sphagnum moss)

สแฟกนัมมอสที่ขายกันอยู่ทุกวันนี้ (ในอเมริกา) เป็นซากของต้นพืชที่ตากแห้งมีชื่อว่า Sphagnum papillosum และ Sphagnum palustre เป็นวัสดุที่สะอาด มี น.น.เบา สามารถดูดน้ำไว้ได้มากประมาณ 10-20 เท่าตัว ต้นและใบของสแฟกนัมมอสประกอบด้วยกลุ่ม cell ที่ดูดน้ำได้ดี เพื่อนำวัสดุนั้นมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชมักจะสับและปั่นให้เป็นท่อนสั้นๆเสียก่อน วัสดุนิดนี้จะมีธาตุอาหารอยู่เพียงเล็กน้อยพอที่จะเลี้ยงต้นพืชอยู่

ได้ชั่วระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเพิ่มแร่ธาตุให้แก่ต้นพืชอยู่เสมอ ถ้านำมาผสมเป็นดินปลูก

สำหรับในประเทศไทยนั้นเก็บเอามาจากป่าแดงจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเลย หรือในป่าที่มีความชื้นสูง ไม่ได้มีการฆ่าเชื้อและมีเปลือกไม้ปน ราคาประมาณ ก.ก. ละ 30 บาท ที่นำมาใช้แล้วได้ผลคือเคยใช้เพาะเมล็ดมะเขือเทศ ปรากฏว่ากล้ามะเขือเทศเจริญได้ดีกว่า เพาะในพีทมอสนอกจากนั้นยังใช้ผสมดินปลูก ใช้คลุมดิน (Mulching) ใช้ในการตอน สแฟกนัมมอสปกติจะมีฤทธิ์เป็นกรดประมาณ 4.3 มีธาตุอาหารครบเกือบทุกอย่างแต่มีอยู่น้อย แต่สามารถปลูกพืชที่ชอบชื้นในที่เป็นด่างได้ดี เช่น พืชพวกไม้ชุ่มน้ำ (Succulents) และคุณสมบัติที่เด่นของสแฟกนัมมอสอีกอย่างหนึ่งก็คือสามารถยับยั้ง (Inhibit) โรคโคนเน่าคอดินได้อีกด้วย (12)

4. ปุ๋ยมะพร้าว (Coconut dusts & fibers)

ใช้ได้ทั้งปักชำกิ่งหรือตอนกิ่งผสมดินปลูก หรือเพาะเมล็ดและคลุมหน้ากระถางดินปลูก สามารถดูดความชื้นได้ดีพอๆกับสแฟกนัมมอสและอยู่ในสภาพสะอาดพอสมควร การถ่ายเทอากาศดี โดยเฉพาะถ้ามีเส้นใยปนอยู่ด้วย ฝูเปื่อยช้าทำให้ไม่เกิดการขาดไนโตรเจน มีความหยุ่นตัวดีไม่อัดแน่นง่าย รากพืชเจริญได้ดี ที่สำคัญก็คือเป็นผลพลอยได้ที่มีราคาถูก แต่หาได้ยาก มีเฉพาะบางแห่งที่ใช้อยู่ในขณะนี้ ใช้ตอน ใช้เพาะเมล็ด ผสมดินปลูก ต้นไม้ต่างๆ ผสมกับทรายปักชำได้ดี โดยเฉพาะกับกิ่งกุหลาบตัดดอก ในกรณีที่ใช้ผสมดินปลูก ควรมีการใช้ปุ๋ยเป็นครั้งคราว มิฉะนั้นพืชจะขาดไนโตรเจน แคลเซียม โบรอน เหล็ก แต่ในขณะที่ชำไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยก็ได้ ส่วนมากนิยมผสมกับวัสดุปักชำอื่นๆ เช่น ทราย, ถ่านแกลบ ปุ๋ยมะพร้าวนั้นเมื่อนำมาใช้ในการปักชำพืชจะสะดวกต่อการย้ายปลูก และสะดวกต่อการขนถ่ายของรากพืชที่แตกจากกิ่งปักชำอีกด้วย (12)

5. ดิน (Soil)

ดินจัดเป็นวัตถุที่ใช้ในการปักชำได้เช่นเดียวกับวัตถุอื่นๆ แต่ไม่ค่อยนิยมนักในการปักชำ นอกจากจะใช้ผสมกับวัตถุอื่นๆ เนื่องจากดินเพียงอย่างเดียวที่นำมาใช้ในการปักชำนั้นมีความสามารถในการระบายน้ำต่ำ และการระบายถ่ายเทอากาศได้ค่อนข้างน้อย เมื่อกิ่งปักชำงอรากก็จะยากต่อการย้ายปลูก เนื่องจากรากจะไชซอนไปตามเนื้อดิน ซึ่งมีลักษณะแน่นทึบกว่าวัตถุปักชำชนิดอื่น

โดยทั่วไปจะแบ่งดินอย่างหยาบๆ ได้ 3 ชนิด

1. ดินเหนียว เนื้อดินจะละเอียดมีน้ำหนักมาก เมื่อแห้งจะ Compact จับตัวเป็นก้อนแข็งเมื่อเปียกจะละเอียดทำให้พืชขาดอากาศ การถ่ายเทอากาศไม่ดี การระบายน้ำไม่ดี แต่มีข้อดีที่มีความสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารในการนำมาใช้ ควรนำมาผสมกับวัตถุปักชำอื่นๆ ซึ่งจะทำให้คุณสมบัติดีขึ้น

2. ดินทราย มีการถ่ายเทน้ำและอากาศดีมาก แต่เก็บความชื้นได้น้อยเมื่อนำมาใช้เป็นวัตถุปักชำก็ควรผสมกับวัตถุปักชำอื่นๆ

3. ดินร่วน ดินชนิดนี้มีการระบายน้ำดีและการถ่ายเทอากาศก็ดี และยังมีพวก Trace element อยู่ด้วย แต่ควรนำมาผสมกับวัตถุปักชำอื่นๆ เช่นกัน เพื่อให้มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการปักชำพืชยิ่งขึ้น

วัตถุที่ใช้ในการผสมกับดินเพื่อปรับสภาพและคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น เช่น ทราย, ปุ๋ยมะพร้าว สแฟลนัมมอส, ปุ๋ยคอก และใบไม้ผุ เป็นต้น

ข้อดีของดินผสมที่นำมาใช้ในการปักชำเนื่องจากมีส่วนผสมต่างๆ ซึ่งจะช่วย

ให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดีขึ้น และไม่จำเป็นต้องย้ายปลูกลงก็ได้ แต่การนำมาใช้เป็นวัสดุปักชำ
ควรรีใช้ในอัตราที่ถูกตองและเหมาะสม (12)

นอกจากวัสดุปักชำที่กล่าวมาแล้วยังมีวัสดุปักชำอื่นๆ อีกที่ไม่ได้นำมาใช้ใน
การทดลองครั้งนี้ เนื่องจากเป็นวัสดุที่ไม่สะดวกแก่การนำมาใช้ เพราะหายากและมีราคา
แพง เช่น

- พีทมอส (Peat moss) พีทจะประกอบด้วยซากของพืชน้ำหรือพืชที่ขึ้น
ตามหนองบึง ซึ่งทับถมอยู่ในใต้น้ำเป็นเวลานานๆ จนอยู่ในสภาพขุยเปื่อย พีทมอสที่ขายอยู่ทั่ว
ๆ ไปมักมีสีเหลืองและอืดเป็นก้อนมีความสามารถในการร่นน้ำได้มาก มีไนโตรเจนสูงกว่า 1
อปอร์เซ็นต์ แต่มีฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมต่ำ

พีทมอส มักจะนิยมใช้ผสมกับทรายในอัตราส่วนต่างๆกัน เพื่อให้ให้ความชื้น
ได้มากยิ่งขึ้น สำหรับส่วนผสมระหว่างทรายและพีทมอสนี้ เหมาะสำหรับเป็นวัสดุปักชำพันธุ์
ไม้ส่วนมาก ส่วนผสมที่ใช้ก็ขึ้นอยู่กับอัตรา 1 ส่วน พีทมอส 1 ส่วน และอัตราส่วน 2:1
และ 1:3 ในการใช้พีทมอสนั้นควรระวังในเรื่องการให้น้ำ เพราะถ้าวัสดุปักชำและมาก
เกินไปก็จะทำให้รากของกิ่งตัดชำเน่าได้โดยง่าย (12)

- เวอร์มิคิวไลต์ (Vermiculite) เป็นสารพวกไมคา (Mica) ที่ยึด
ตัวเป็นแผ่นบางหลังจากที่ถูกอบด้วยความร้อน เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา มีฤทธิ์เป็นกลาง และ
สามารถดูดน้ำได้ 3-4 แกลงต่อ 1 ลูกบาศก์ฟุต เวอร์มิคิวไลต์ที่มีจำหน่ายนั้นมืออยู่หลาย
เกรด ในการใช้เวอร์มิคิวไลต์ เป็นวัสดุปักชำไม้ควรกตในขณะที่ยังเปียกอยู่ เพราะจะทำให้
ให้รุกรุนหมดไป มักใช้กับการปักชำที่ต้องการความปลอดภัย โดยมากจะใช้ผสมกับวัสดุอื่นๆ
เช่นทรายในอัตราส่วนต่างๆกัน ซึ่งจะทำให้ได้ผลดียิ่งขึ้นกว่าการใช้เวอร์มิคิวไลต์เพียง
อย่างเดียว เพราะว่ามันมีน้ำหนักเบาเกินไป คุณสมบัติในการยึดเกาะกิ่งตัดชำก็ไม่ค่อยดี
(12)

- เปลือกไม้บับ ขี้เลื่อย (Shredded bark, sawdust)

วัตถุเหล่านี้เป็นผลพลอยได้จากโรงเลื่อยไม้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุปักชำได้ เช่นเดียวกับวัตถุอื่นๆ เปลือกไม้บับ และขี้เลื่อยนี้เป็นวัตถุที่มีน้ำหนักเบา สามารถระบายน้ำและอากาศได้ดี สะดวกต่อการย้ายปลูกลงถึงตัดชำ ในการใช้วัตถุอันนี้นิยมใช้ผสมกับวัตถุปักชำอื่นๆ เพื่อให้คุณสมบัติของวัตถุปักชำนี้ดีขึ้น (12)

- น้ำ (Water) ก็สามารถใช้เป็นวัตถุปักชำ (Medium) ในการปักชำพืชได้จำนวนเล็กน้อย และจะใช้กับพืชที่ออกรากง่ายเท่านั้น แต่มีข้อเสียที่มีการระบายอากาศที่ไม่ดี จากการทดลองพบว่าถ้าให้ออกซิเจนลงในน้ำจะช่วยทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดีขึ้น และพบว่ากิ่งปักชำในน้ำที่ไม่ได้เติมอากาศ หรือออกซิเจนลงไป รากมักจะเกิดที่บริเวณผิวน้ำ ส่วนที่เติมออกซิเจนรากจะเกิดที่โคนกิ่ง การเพิ่มออกซิเจนจะทำได้โดยการทำน้ำให้มีการไหลเวียนได้ในขณะที่ใช้ใส่ (12)

Condit (1969) กล่าวว่าการศึกษาขยายพันธุ์มะเดื่อฝรั่ง (*Ficus carica*) นิยมใช้วิธีปักชำ *Ficus* ชนิดอื่นๆก็เช่นเดียวกัน อาจใช้วิธีนี้ด้วย โดยเพิ่มเทคนิคพิเศษที่เหมาะสมกับ *Ficus* แต่ละชนิดเข้าไป (15)

Animov (1973) ได้ทดลองปักชำกิ่งมะเดื่อฝรั่ง (*Ficus carica*) 3 cultivar พบว่ากิ่งที่ยาว 30-40 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.1-1.5 เซนติเมตร ออกรากและเจริญได้ดีกว่ากิ่งที่ยาว 20 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางกิ่ง 0.8-1 เซนติเมตร และพบว่ากิ่งที่มีอายุมากออกรากได้ดีกว่ากิ่งอายุน้อย กิ่งที่มีอายุ 3 ปี ออกรากได้ดีที่สุด (13)

Butterfield (1950) กล่าวว่าเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่เหมาะสมที่สุดในการปักชำ รากจะแตกก่อนยอดจะออก การตัดควรตัดใต้อา (below the bud) ให้

มีตาเหลือ 2-3 ตา เนื้อ Medium (14)

Klein (1941) กล่าวว่า การปักชำทำได้ตลอดปี เลือกกิ่งที่แข็งแรงไม่อ่อน และแข็งเกินไป (not too soft or too hard) ตัดโตซอ กิ่งที่ตัดให้มีตาอยู่ 2-3 ตา เอาใบล่างออกข้างเหลือไว้แต่ใบบน (18)

นิคม โพร้พัฒนาชัย และ ม.ล.จรรพพันธุ์ ทองแถม (2522) กล่าวว่า การใช้ กิ่งยอด (Tip cutting) ของไทรใบยาว (*Ficus maclellandii*) เป็นส่วนปักชำจะให้เปอร์เซ็นต์การออกรากสูงถึง 83.3 เหนือกว่าส่วนตัดชำอื่นๆ อย่างเด่นชัด (5)

ปิฎะ นุนนาค (2511) กล่าวว่า การปักชำเป็นวิธีขยายพันธุ์ (*Ficus elastica*) "Decora" ที่ดีที่สุด โดยการตัดกิ่งที่แก่พอสมควรออกเป็นท่อนๆ ท่อนหนึ่งมี 1 ข้อ 1 ใบ นำไปปักชำในกระบะทรายหรือซีพีแกลบโดยให้ใบที่ติดมากับกิ่งนั้นอยู่เหนือวัสดุปักชำ เพื่อป้องกันกิ่งปักชำล้ม อาจใช้หลักไม้ปักก็ได้ กิ่งปักชำจะแตกรากได้ ไม่ยากนักและให้ผลดีที่สุด (7)

Roversi (1967) พบว่า กิ่งปักชำของ *Ficus elastica* จะออกรากได้ดีเมื่อใช้ทราย หรือ peatmoss หรือ peat moss ผสมทรายอัตรา 1 ต่อ 1 เป็นวัสดุปักชำ แต่ทรายผสมกับ peatmoss สะดวกในการย้ายปลูกมากกว่าปักชำใน peatmoss หรือทรายล้วนๆ Beel และ Hereagods (1971) ทดลองการขยายพันธุ์ไทรต้นนี้เช่นกัน เขาพบว่าวัสดุปักชำที่ดีที่สุด คือ peatmoss ผสมทรายอัตรา 1:1 และกล่าวว่าวัสดุปักชำที่แห้งเร็วเนื่องจากการระบายน้ำที่เกินไป จะทำให้กิ่งปักชำเกิด Callus มากกว่าเกิดราก (2)

H. Harold Hume (1949) ให้เหตุผลว่าทรายหยาบเป็น Media ที่ไม่เหมาะ

สำหรับการปักชำเพราะทรายหยาบมีเศษผง ดิน และหิน สกปรกมากทำให้กิ่งปักชำเน่าได้ง่าย การปักชำที่ดินนั้นควรทำการปักชำในที่แจ้งเพราะสะดวกในการระบายน้ำ (7)

P.W. Zimmerman & A.E. Hitchcock (1942) ได้ทดลองปักชำพืชใน Media ต่างๆคือ ทรายหยาบ, ทรายละเอียด, Green sawdust, Peatmoss, ถ่าน, ผงชอล์ก ปรากฏว่าใช้ทราย 50% กับ Peatmoss 50% ได้ผลดีที่สุดในการปักชำ (22)

ปิฎะ นุนาน (2499) กล่าวว่า ควรจะเชื่อได้ว่า ถ่านแกลบให้ผลได้ดีในการปักชำ แต่มีปัญหาคือว่า ถ่านแกลบนั้น ใช้ไปครั้งหนึ่งอาจทำให้แร่ธาตุและคุณภาพของถ่านแกลบหมดไป หรือเสื่อมไปอย่างถ้านำมาใช้คราวต่อไปอาจไม่ได้ผลดีเท่าครั้งแรก (6)

Hume (1949) กล่าวว่า การปักชำกุหลาบในดินหรือทรายหยาบที่สะอาดปราศจากดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุ เช่น ส่วนของรากใบที่ตายเน่าอยู่ Medium อันนี้จัดว่าให้ผลดี ส่วนดินละเอียดนั้นถือว่าเป็น Medium ที่เลวในการปักชำเพราะว่าการถ่ายเทอากาศในดินละเอียดไม่ดี เพื่อป้องกันโรคเน่าคอกิน (damping - off) ควรจะ Sterilize medium เสียก่อน (19)

Mansfield (1953) กล่าวว่า การปักชำกุหลาบในเดือนกรกฎาคม ถึง สิงหาคม ตัดกิ่งให้ยาว 4-6 นิ้ว ตัดใบออกให้หมดเพื่อป้องกันการคายน้ำ Medium ที่ใช้มีทรายปักกิ่งละ 1 ใน 2 ของความยาวกิ่ง รักษาความชุ่มชื้นไว้เสมอ การทดลองทำในเรือนกระจก (Greenhouse) รากจะออกมาเมื่อถึง 3-4 อาทิตย์ (1)

Post (1952) กล่าวว่า ทรายเป็น Medium ที่ใช้กันเสมอๆเพราะถ่ายเทอากาศได้ดี และ Capillary water ผ่านได้สะดวก การรดน้ำบ่อยๆเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทรายหยาบ ส่วนทรายละเอียดรดน้ำบ่อยๆจะทำให้การถ่ายเทอากาศไม่สะดวก

peat moss ผสมกับทรายบางที่ก็ใช้ไค้เหมือนกัน Vermiculite เป็น Rooting medium ที่ดี (20)

ชูศักดิ์ ชุมทรัพย์ และ ม.ล.จารุพันธุ์ ทองแถม (2522) ได้ทำการทดลอง บักชำไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjanina*) และไทรใบโพธิ์หัวกลับ (*Ficus deltoides* Var. *lutescens*) พบว่าวัสดุบักชำที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองนี้ก็คือ ทรายหยาบผสมกับปุ๋ยมะพร้าวในอัตราส่วน 1:1 (4)

ในการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการบักชำนี้ สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญต่อการ เกิดรากของพืชที่นำมาบักชำ ปัจจัยดังกล่าว เช่น แสง, อุณหภูมิ, ความชื้น ฯลฯ ในบางครั้ง สภาพแวดล้อมดังกล่าวนี้อาจไม่เหมาะสมต่อการงอกรากของพืชที่ออกรากยาก ดังนั้นในการ ขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีบักชำนี้ จึงต้องอาศัยเทคนิคต่างๆ เข้าช่วยเพื่อที่จะสามารถควบคุมปัจจัย ดังกล่าวให้เหมาะสมขึ้น การใช้เรือนโรงพลาสติก (Plastic Greenhouse) ก็เป็น เทคนิคอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยทำให้การบักชำพืชต่างๆ ได้ผลดียิ่งขึ้น (16)

เรือนโรงพลาสติก (Plastic Greenhouse)

การสร้างเรือนกระจกแบบคืบ (Greenhouse) สำหรับในประเทศไทย เรานั้นยังไม่มีคามจำเป็นเพราะสภาพดินฟ้าอากาศของเมืองไทยยังไม่ถึงกับเป็นอันตราย ต่อต้นพืช เหมือนดังในประเทศหนาว แต่จะมีความจำเป็นสำหรับผู้ที่มีอาชีพเกี่ยวกับการปลูก พืช และขยายพันธุ์พืช ในฤดูหนาวให้ออกต้นฤดู และงานทดลองเรือนกระจกนี้อาจเป็นการ สิ้นเปลืองทางเศรษฐกิจ จึงได้มีการดัดแปลงเรือนกระจกมาเป็นการสร้างเรือนพลาสติก หรือใช้ผ้าพลาสติกคลุมภาชนะที่ปลูกหรือขยายพันธุ์พืชแทน (12)

- เรือนพลาสติก (Plastic Greenhouse) ที่ทำกันอยู่นั้นก็ใช้ผ้าปลา-

สติคชนิดหนา ซึ่งทำจาก polyethylene,, polyvinyl chloride (P.V.C) Film Polyester , Cellulose acetate หรือ Polyflex ซึ่งมีข้อดีที่มีราคาต้นทุนต่ำกว่า การทำเรือนกระจก (Greenhouse) วัสดุดังกล่าวที่นำมาใช้นี้ สามารถให้แสงส่องทะลุ ลงไปได้ ปัจจุบันมีจำหน่ายในชื่อต่าง ๆ กัน แต่ที่มีราคาถูกและนิยมใช้มักใช้ polyethylene Film ซึ่งเป็นวัสดุที่แสง Ultraviolet - ray ไม่สามารถส่องผ่านวัสดุนี้ได้ แต่จะยอม ให้ Infrared radiation ผ่านเข้าไปได้ และ polyethylene ที่ใช้ทำเรือนโรงนี้ จะยอมให้ความร้อนและพลังงานที่คายออกจากดินและพืชในเรือนโรงผ่านออกไปได้ดีกว่า เรือนกระจก (Greenhouse) ในการทำเรือนพลาสติกจะต้องระมัดระวัง เรื่องความ แข็งแรงเพราะแรงลมจะสามารถทำให้พลาสติกฉีกขาดได้ ข้อสำคัญต้องทำโครงให้แข็งแรง โครงที่นิยมมักใช้ลวดตาข่ายกรูทางคานหลัง และทับคานบนแผ่นพลาสติกโดยให้แผ่น พลาสติกอยู่กลาง แต่อาจตัดแปลงใช้วิธีอื่นแทนก็ได้ โดยปกติพลาสติกมักจะยอมให้แสงส่อง ผ่านได้น้อยกว่ากระจกเล็กน้อย จึงไม่ค่อยมีความจำเป็นในการพรางแสงแก่ต้นพืชหรือกิ่งปัก ขำเท่าใดนัก และในการทำเรือนพลาสติกอาจใช้ถุงพลาสติกที่ใช้บรรจุปุ๋ยมาเย็บต่อกันใช้กรู ทำหลังคาแทนก็ได้ ซึ่งจะช่วยพรางแสงได้มากขึ้นกว่าใช้ผ้าพลาสติกใสที่ใช้กันอยู่ และใช้วิธี เปิดผ้าพลาสติกด้านข้างทั้งด้านบนและด้านล่างเพียงเล็กน้อย เพื่อให้อากาศเข้าและถ่ายเท ได้สะดวกขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะใกล้เคียงกับเรือนกระจกแบบเปิดข้าง (Glasshouse) ใน ประเทศหนาว ใช้วัสดุที่ดูดความร้อนได้ดี เช่น ภูมิมะพร้าว หรือทราย รองพื้นเรือนโรงพลา สติคนั้นและใช้วิธีให้น้ำกับวัตถุรองพื้นเรือนโรงให้ชุ่มอยู่เสมอ เพื่อเป็นการเพิ่มความชื้นสัม- พันธ์ (Relative Humidity) ให้กับเรือนโรง และ กิ่งปักชำอีกด้วย การใช้เรือน โรงพลาสติก เมื่อเทียบกับเรือนกระจก จะมีความทนทานน้อยกว่ามาก แต่เมื่อคิดในแง่ธุรกิจ การลงทุนในการทำเรือนโรงพลาสติกแล้วจะดูดีกว่าเรือนกระจก กล่าวคือให้ผลคุ้มค่า กว่า ซึ่งเหมาะสำหรับผู้มีทุนน้อย ฉะนั้นจึงเป็นการเหมาะสมที่จะนำเอาเรือนพลาสติกมาใช้ ในการเพาะเมล็ดและปักชำพันธุ์พืชต่างๆ (12, 18)

นิคม โพธิ์พัฒนชัย และ ม.ล.จารุพันธุ์ ทองแถม 2522 ได้ทำการทดลองปักชำไทรใบยาว (*Ficus maclellandii*) ภายใต้สภาพ 2 แบบคือ ในถุงพลาสติกและนอกถุงพลาสติกโดยใช้อายุของกิ่งปักชำต่างกัน 3 ระดับ ทำการปักชำในทรายหยาบผสมปุ๋ยมะพร้าวอัตราส่วน 1:1 ผลจากการทดลองพบว่า การปักชำกิ่งไทรชนิดนี้ในสภาพถุงพลาสติกจะใช้เวลาย่นกว่าการปักชำนอกถุงพลาสติกถึง 3 สัปดาห์ (5)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ส่วนยอดของกิ่งไทรจีนใบแหลม (*Ficus pubinervis*) จำนวน 225 กิ่ง
2. เรือนโรงพลาสติกขนาด 4.50 × 1.50 × 1.50 เมตร
3. ถุงปุ๋ยพลาสติก
4. ถุงพลาสติกขนาด 12 นิ้ว และ 5 นิ้ว
5. ผ้าพลาสติกปูฝาและหลังคาเรือนโรง
6. ไม้ไผ่และไม้รวก
7. ลวด
8. บัวรดน้ำ
9. มีดและกรรไกรมือตัดกิ่งไม้
10. ไม้บรรทัด
11. Hygrometer
12. พลั่วมือย้ายกิ่งตัดชำ
13. ปากกาและสมุดจดบันทึก
14. Thermometer
15. กล้องถ่ายภาพ
16. แผ่นป้าย
17. ซีเมนต์แกลบหรือถ่านแกลบ
18. ทรายหยาบ
19. ดินร่วน
20. ปุ๋ยดอกแห้ง (มูลวัว)
21. ปุ๋ยมะพร้าว
22. Sphagnum moss

วิธีการทดลอง

การศึกษาทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design โดยแบ่งออกเป็น 5 Treatments และ 3 Replications โดยจัด Treatment ออกไว้ดังนี้คือ

- Treatment ที่ 1 ใช้ถ่านแกลบ เป็นวัสดุในการปักชำ
- Treatment ที่ 2 ใช้ถ่านแกลบและทรายหยาบ อัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุในการปักชำ
- Treatment ที่ 3 ใช้ทรายหยาบเป็นวัสดุในการปักชำ
- Treatment ที่ 4 ใช้ดินร่วน ปุ๋ยดอก และทรายหยาบ อัตราส่วน 1:1:1 เป็นวัสดุในการปักชำ
- Treatment ที่ 5 ใช้ Sphagnum moss , ทรายหยาบและปุ๋ยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1 เป็นวัสดุในการปักชำ

ในการศึกษาทดลองนี้ใช้ส่วนยอดของกิ่งไทรจีนใบแหลมยาว 5 นิ้ว จำนวน 225 กิ่ง โดยปักชำกิ่งในวัสดุปักชำแต่ละ Treatment ซึ่งบรรจุในถุงพลาสติกขนาด 12" จำนวน 45 ถุง ถุงละ 5 กิ่ง

ทำการปักชำกิ่งทั้งหมดในเรือนโรงพลาสติกอย่างง่ายซึ่งใช้โครงเป็นไม้ไผ่ และไม้รวกเป็นรูปทรงเรือนหน้าจั่ว บุด้วยผ้าพลาสติกใสเป็นหลังคาเรือนโรงและใช้ผ้าพลาสติกจากถุงปุ๋ยเทศบาล ซึ่งนำมาเย็บต่อกันเป็นผืนบุทับหลังคาอีกชั้นหนึ่ง ส่วนรอบเรือนโรงบุด้วยผ้าพลาสติกใสโดยเว้นช่องจากพื้นขึ้นไป 3 นิ้วและเว้นด้านบนลงมา 3 นิ้ว เช่นกัน เพื่อให้อากาศสามารถเข้าและถ่ายเทอากาศได้ ในเรือนโรง (ดังรูปหน้า) ตามหลักของการระบายถ่ายเทอากาศ พื้นเรือนโรงใช้วัสดุที่อุ้มความชื้นได้ดี คือ ปุ๋ยมะพร้าวปูลงพื้น

เรือนโรงให้หน้าประมาณ 1 นิ้ว แล้วให้น้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ เพื่อเป็นการเพิ่มความชื้นสัม-
พัทธ์ (Humidity) ให้กับเรือนโรง, วัตถุปักชำและกิ่งปักชำ

การให้น้ำใช้บัวรดน้ำให้น้ำเป็นฝอยทั่วทั้งบริเวณถุงปักชำและพื้นเรือนโรง

และทำการตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) และความชื้นสัมพัทธ์
(Humidity) ของเรือนโรงวันละ 3 ครั้ง ในตอนเช้า กลางวัน และเย็น โดยใช้
Thermoneter และ Hygrometer ตลอดระยะเวลาที่ทำการปักชำ

วิธีการขั้นตอนการทดลอง

1. สร้างเรือนโรงพลาสติกขนาด 4.50 x 1.50 เมตร สูง 1.50 เมตร
2. ใช้ปุ๋ยมะพร้าวปูพื้นเรือนโรงให้หน้าประมาณ 1 นิ้ว
3. นำถุงพลาสติกขนาดกว้าง 12 นิ้ว มาเจาะให้เป็นรูเพื่อให้สามารถ
ระบายน้ำได้
4. จัดเตรียมวัตถุปักชำแต่ละ Treatment บรรจุลงในถุงปักชำสูงประ-
มาณ 8 นิ้ว
5. ตัดส่วนของกิ่งไทรจีนใบแหลมให้ยาวกิ่งยอดละ 5 นิ้ว โดยให้มี
ขนาดเท่าๆกันทั้ง 225 กิ่ง แล้วทำความสะอาดกิ่งปักชำ
6. จากนั้นก็ใช้มีดบาดกิ่งปักชำให้โคนกิ่งเฉียงประมาณ 60° แล้วใช้ปลาย
มีดกรีดที่โคนกิ่งให้เป็นแผล (wounding) ยาวเป็นแนวประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว 2 รอยที่ส่วนฐาน

ของกิ่งปักชำทั้งหมด

7/ นำถุงที่บรรจุวัตถุปักชำมาวางเรียงในเรือนโรงโดยวางตามตำแหน่งที่ได้ทำการสุ่ม (Random) ไว้

8/ นำป้ายแสดง Treatment และ Replication มาปักแสดงในเรือนโรง

9. นำกิ่งที่เตรียมไว้มาทำการปักชำถุงละ 5 กิ่ง ทั้ง 45 ถุง แล้วรดน้ำให้ชุ่ม ทั้งเรือนโรง

- ทำการปักชำวันที่ 22 มิถุนายน 2523

10. ทำการวัดผลจำนวน 5 ครั้ง

- วัดผลครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2523 หลังจากทำการปักชำ 15 วัน

- วัดผลครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2523 หลังจากทำการปักชำ 19 วัน

- วัดผลครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2523 หลังจากทำการปักชำ 23 วัน

- วัดผลครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2523 หลังจากทำการปักชำ 27 วัน

- วัดผลครั้งที่ 5 เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2523 หลังจากทำการปักชำ 32 วัน

11. ทำการจดบันทึก ตัวเลขจากการวัดผลและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงต่างๆของกิ่งปักชำและสภาพภายในเรือนโรง

12. วิธีการวัดผลและบันทึกผล ทำโดยการสุ่มตัวอย่างจากแต่ละ Treatment โดยสุ่มเอา 9 กิ่ง ต่อ 1 Treatment ใน 3 Replications รวมครั้งละจำนวน 45 กิ่ง ต่อการวัดผล 1 ครั้ง แล้วทำการวัดผลโดย

12.1 นับจำนวนรากของแต่ละกิ่งในแต่ละ Treatment แล้วหาค่าเฉลี่ยของแต่ละ Treatment ทั้ง 3 Replications ในการวัดผลทุกครั้ง

12.2 วัดความยาวของรากที่ยาวที่สุดของแต่ละกิ่งในแต่ละ Treatment แล้วหาค่าเฉลี่ยของแต่ละ Treatment ทั้ง 3 Replications ในการวัดผลทุกครั้งเช่นกัน

13. นำข้อมูลที่ได้อ้างทั้งหมดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สถานที่ที่ใช้ในการทดลอง

บริเวณเรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เวลาที่ใช้ในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 22 มิถุนายน 2523 ถึงวันที่ 24 กรกฎาคม 2523
รวมเป็นเวลาที่ใช้ในการทดลอง 33 วัน



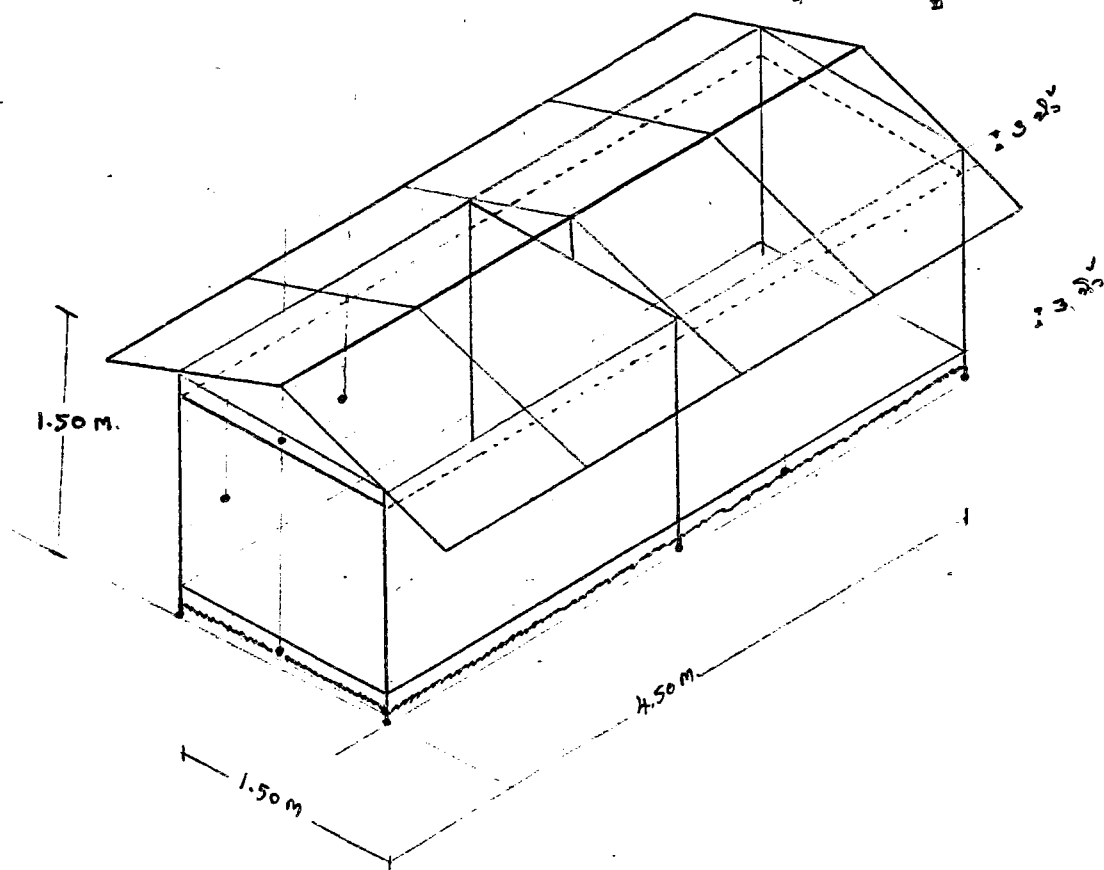
ภาพที่ 1,2 แสดงให้เห็นเรือนโรงพลาสติกและแปลงทดลอง

พลาสติกโพลีเอทิลีน

ข้อได้เปรียบอากาศโดยรอบ (๖ นิ้ว)

พลาสติกจากกระดาษขี้เถ้า

ขี้เถ้าจากโรงสีข้าว



ภาพที่ 3

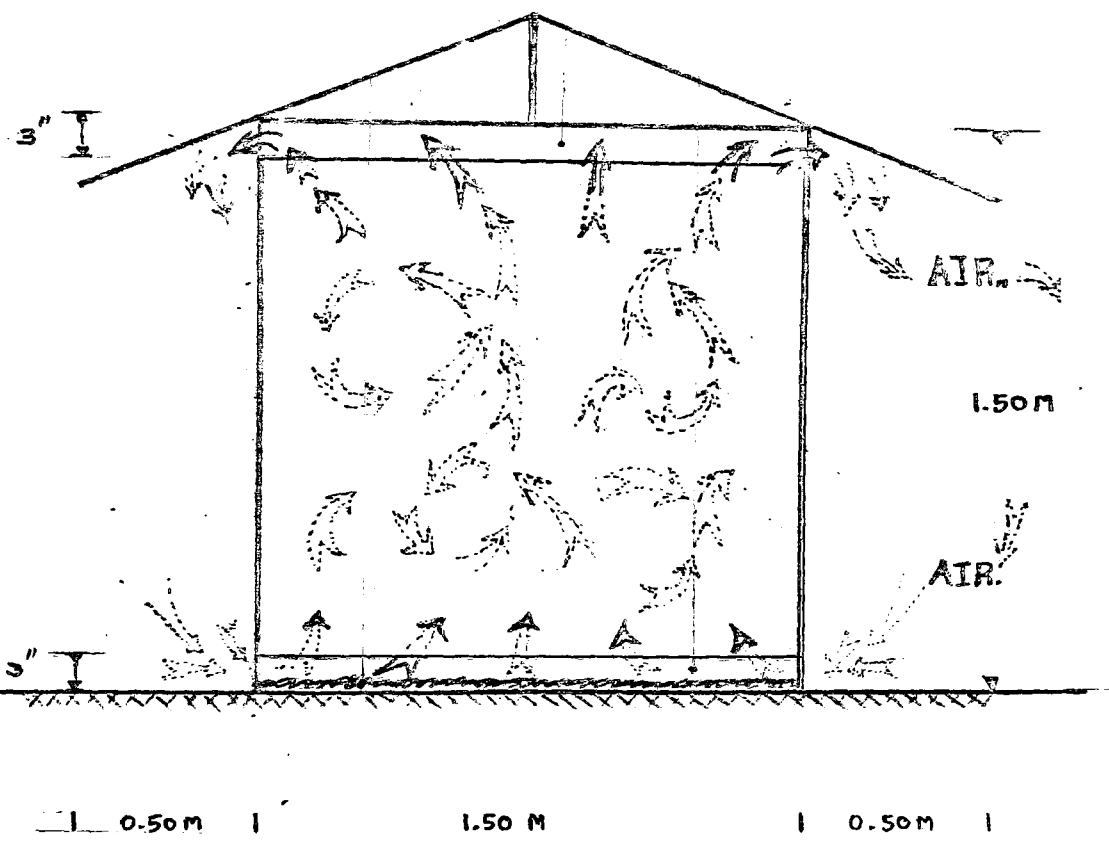
PLASSTIC GREENHOUSE

รูปภาพแสดงการหมุนเวียนถ่ายเทอากาศของเรือนโรง.

ประโยชน์ของเรือนโรง

ช่องทางระบายอากาศด้านบน ๕"

ช่องทางระบายอากาศด้านล่าง ๓"



ภาพที่ ๔

ภาพตัดขวาง

ผลการทดลอง

จากการศึกษาหาวัสดุปักชำที่มีความเหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมซึ่งกระทำในโรงเรือนพลาสติก (Plastic Greenhouse) โดยใช้วัสดุปักชำชนิดต่างๆ และส่วนผสมของวัสดุปักชำต่างๆ รวม 5 ชนิด

Treatment ที่ 1 ถ่านแกลบ หรือ ชี้เถ้าแกลบ

Treatment ที่ 2 ถ่านแกลบกับทราย ในอัตราส่วนผสม 1:1

Treatment ที่ 3 ทรายหยาบ

Treatment ที่ 4 ดินร่วน, ปุ๋ยคอก, และทรายหยาบในอัตราส่วนผสม
1:1:1

Treatment ที่ 5 Sphagnum moss , ทรายหยาบ และปุ๋ยมะพร้าว
ในอัตราส่วนผสม 1:1:1

โดยนำวัสดุปักชำทั้ง 5 Treatment มาทดลองศึกษาเปรียบเทียบในการทำปัญหาพิเศษเพื่อหาวัสดุปักชำที่เหมาะสมที่สุดต่อการงอกรากในการวัดผลความแตกต่างได้ทำการวัดผลจากความยาวของรากและจำนวนรากของกิ่งปักชำ โดยการแบ่งการวัดผลเป็น 5 ครั้ง แล้วนำไปหาความแตกต่างในทางสถิติซึ่งได้ผลการทดลองในแต่ละครั้ง ปรากฏว่า

การวัดผลครั้งที่ 1 ได้กระทำการวัดผลหลังจากปักชำ 15 วัน ผลการทดลอง ปรากฏว่าในด้านความยาวรากและจำนวนรากในแต่ละ Treatment จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งส่วนในแต่ละ Replication จะไม่มีความแตกต่างกันเลย ซึ่งผลความแตกต่างจะปรากฏดังนี้

- ในด้านความยาวของรากกิ่งปักชำ Treatment ที่ 4 ให้ความยาวของ

รากมากที่สุดคือ 5.45 ซม. ซึ่ง Treatment ที่ 4 นี้จะไม่มี ความแตกต่างจาก Treatment ที่ 5 และที่ 1 (4.91, 4.45) แต่ Treatment ที่ 4 จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับ Treatment ที่ 2 และ 3 (1.32, 0.91) และ Treatment ที่ 5 ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติกับที่ Treatment ที่ 1 แต่มีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 2 อย่าง มีนัยสำคัญ และแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 2 และที่ 3 ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ

- ส่วนในด้านจำนวนรากกิ่งปักชำ Treatment ที่ 1 จะให้จำนวนราก มากที่สุดคือ 13.44 ราก ซึ่ง Treatment ที่ 1 จะไม่มี ความแตกต่างกับ Treatment ที่ 4 และ 5 (12.22, 9.55) ในทางสถิติ แต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (3.66, 3.55) และ Treatment ที่ 4 จะไม่มี ความแตกต่างกับ Treatment ที่ 5 ในทางสถิติแต่จะแตกต่างจาก Treatment ที่ 2, 3 อย่าง มีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 5 ก็จะมี ความแตกต่างจาก Treatment ที่ 2 และ ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 2, 3 จะไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ

การวัดผลครั้งที่ 2 โค้ดระทำการวัดผลหลังจากปักชำ 19 วัน ผลจากการ ทดลองปรากฏว่าในด้านความยาวของรากในแต่ละ Treatment จะมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Replication นั้นไม่มี ความแตกต่างกัน ส่วนในด้านจำนวนราก ในแต่ละ Treatment ก็จะมี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนใน Replication นั้นไม่มี ความแตกต่างซึ่งผลความแตกต่างจะปรากฏดังนี้

- ในด้านความยาวของรากกิ่งปักชำ Treatment ที่ 4 จะให้ความยาว ของรากยาวที่สุดคือ 8.57 ซม. ซึ่ง Treatment ที่ 4 จะไม่มี ความแตกต่างจาก Treatment ที่ 1 และ 5 (8.28, 7.96) ในทางสถิติแต่จะมีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 2 และที่ 3 (4.87, 4.04) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งและ Treatment ที่ 1

จะไม่มี ความแตกต่างจาก Treatment ที่ 5 ในทางสถิติ แต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และ Treatment ที่ 5 ก็จะมี ความแตกต่างกับ Treatment ที่ 2 และ ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 2 และ 3 จะไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ

- ส่วนในด้านจำนวนรากกิ่งปักชำ Treatment ที่ 1 จะให้จำนวนรากมากที่สุด คือ 15.55 ราก ซึ่ง Treatment ที่ 1 นี้ จะไม่มี ความแตกต่างกับ Treatment ที่ 4 และ 5 (12.78, 14.33) ในทางสถิติแต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 2 (9.77) อย่างมีนัยสำคัญและมีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 3 (7.22) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งส่วนใน Treatment ที่ 5 ก็ไม่มี ความแตกต่างจาก Treatment ที่ 4 และ 2 ในทางสถิติแต่จะแตกต่างจาก Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญและ Treatment ที่ 4 จะมีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญแต่ใน Treatment ที่ 4 จะไม่มี ความแตกต่างจาก Treatment ที่ 2 ส่วน Treatment ที่ 2 และ 3 นั้นไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ

การวัดผลครั้งที่ 3 ได้กระทำ การวัดผลหลังจากทำการปักชำแล้ว 23 วัน ผลการทดลองปรากฏว่าในด้านความยาวรากในแต่ละ Treatment จะมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญและในด้าน Replication จะไม่มี ความแตกต่างส่วนในด้านจำนวนรากในแต่ละ Treatment จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและในแต่ละ Replication จะไม่มี ความแตกต่างกันซึ่งปรากฏผลดังนี้

- ในด้านความยาวของรากกิ่งปักชำ Treatment ที่ 1 ให้ความยาวของรากมากที่สุดคือ 10.04 ซึ่ง Treatment ที่ 1 จะไม่มี ความแตกต่างกับ Treatment ที่ 2, 5 และ 4 (9.15, 8.50 และ 8.24) ในทางสถิติ แต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 (4.12) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และ Treatment ที่ 2 ก็ไม่มี ความแตกต่าง

ต่างจาก Treatment ที่ 4,5 ทางสถิติ แต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 4 แต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Treatment ที่ 3,4 นั้นจะ ไม่มีความแตกต่างกันเลยในทางสถิติ

- ในด้านจำนวนรากของกิ่งปักชำ Treatment ที่ 1 จะให้จำนวนรากมากที่สุดคือ 16.00 รากซึ่งใน Treatment ที่ 1 จะไม่มีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 2 และ 5 (12.66, 13.11) ในทางสถิติแต่จะแตกต่างจาก Treatment ที่ 4 (11.22) อย่างมีนัยสำคัญกับแตกต่างจาก Treatment ที่ 3 (10.11) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 5 จะไม่มีผลแตกต่างจาก Treatment ที่ 2,3,4 ในทางสถิติ และ Treatment ที่ 2 ก็ไม่มีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 3,4 ในทางสถิติเช่นเดียวกับ Treatment ที่ 4 กับ 3 ก็ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

การวัดผลครั้งที่ 4 ได้ทำการวัดผลหลังจากกระทำการปักชำ 27 วัน ผลปรากฏว่าในด้านความยาวของรากในแต่ละ Treatment จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนใน Replication จะไม่มีความแตกต่างกันสำหรับในด้านจำนวนรากของแต่ละ Treatment และ Replication นั้น จะไม่มีความแตกต่างกันเลยในทางสถิติ ซึ่งผลความแตกต่างจะปรากฏดังนี้

- ด้านความยาวของรากกิ่งปักชำ Treatment ที่ 1 จะให้ความยาวของรากมากที่สุดคือ 13.50 ซม. ซึ่งใน Treatment ที่ 1 นี้ จะไม่มีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 2,4,5 (9.46, 9.97, 12.08) ในทางสถิติ Treatment ที่ 1 นี้จะมีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 3 (5.85) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งและใน Treatment ที่ 5 จะไม่มีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 2,3 ในทางสถิติ ส่วน Treatment ที่ 2,3 ก็ไม่มีความแตกต่างกันด้วย

- ส่วนในด้านจำนวนรากของกิ่งปักชำ Treatment ที่ 2 จะให้จำนวนรากมากที่สุดคือ 16.77 ราก รองลงมาคือ Treatment ที่ 5 (16.66) Treatment ที่ 4 (15.11) Treatment ที่ 3 (12.44) ตามลำดับซึ่งผลในแต่ละ Treatment ของจำนวนรากในการวัดครั้งที่ 4 จะไม่มี Treatment ใดเลยที่แตกต่างกันในทางสถิติ

การวัดผลครั้งที่ 5 ได้กระทำการวัดผลหลังจากกระทำการปักชำ 32 วัน ผลปรากฏว่าในด้านความยาวของรากจะมีความแตกต่างกันในแต่ละ Treatment อย่างมีนัยสำคัญยิ่งแต่ใน Replication จะไม่มีความแตกต่างกันส่วนในด้านจำนวนรากจะไม่มีความแตกต่างกันในทุก Treatment และทุก Replication ซึ่งผลจะปรากฏดังนี้

- ในด้านความยาวรากกิ่งปักชำ Treatment ที่ 1 จะให้ความยาวของรากมากที่สุดคือ 17.77 ซม. ซึ่งใน Treatment ที่ 2 นี้ ผลจะไม่มีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 5 (16.15) ในทางสถิติแต่จะแตกต่างจาก Treatment ที่ 2 และ 4 (14.73, 14.63) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ใน Treatment ที่ 1 จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 (10.90) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนใน Treatment ที่ 5 จะไม่มีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 2 และ 4 ในทางสถิติ แต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งสำหรับ Treatment ที่ 2 จะไม่มีความแตกต่างจาก Treatment ที่ 4 เลยในทางสถิติแต่จะมีความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วน Treatment ที่ 4 นั้นจะมีผลความแตกต่างกับ Treatment ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

- ส่วนในด้านจำนวนรากของกิ่งปักชำ Treatment ที่ 1 จะให้จำนวนรากของกิ่งปักชำมากที่สุด คือ 17.34 ราก รองลงมาคือ Treatment ที่ 3 (16.99) Treatment ที่ 2 (15.22) ที่ Treatment ที่ 5 (15.00) Treatment ที่ 4 (14.78) ตามลำดับซึ่งผลในการวัดครั้งที่ 5 นี้จะไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละ Treatment และแต่ละ Replication ในทางสถิติ

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวรากในการวัดผล

Treatment	วัดผลครั้งที่ 1	วัดผลครั้งที่ 2	วัดผลครั้งที่ 3	วัดผลครั้งที่ 4	วัดผลครั้งที่ 5
	หลังปักชำ 15 วัน	หลังปักชำ 19 วัน	หลังปักชำ 23 วัน	หลังปักชำ 27 วัน	หลังปักชำ 32 วัน
1	4.45	8.28	10.04	13.50	17.77
2	1.32	4.87	9.15	9.46	14.73
3	0.91	4.04	4.12	5.85	10.90
4	5.45	8.57	8.24	9.97	14.63
5	4.91	7.96	8.50	12.08	16.15

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนรากในการวัดผล

Treatment	วัดผลครั้งที่ 1	วัดผลครั้งที่ 2	วัดผลครั้งที่ 3	วัดผลครั้งที่ 4	วัดผลครั้งที่ 5
	หลังปักชำ 15 วัน	หลังปักชำ 19 วัน	หลังปักชำ 23 วัน	หลังปักชำ 27 วัน	หลังปักชำ 32 วัน
1	13.44	15.55	16.00	15.11	17.34
2	3.66	9.77	12.66	16.77	15.22
3	3.55	7.22	10.11	12.44	16.99
4	12.22	12.78	11.22	15.55	14.73
5	9.55	14.33	13.11	16.66	15.00

ตารางที่ 3 แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากน้อยของการวัดครั้งที่ 1

Treatment	ความยาวของรากเฉลี่ย (ซม.)	ลำดับความมากน้อย
4	5.45	1
5	4.91	2
1	4.54	3
2	1.32	4
3	0.91	5

$$C.V. = 35.764\%$$

$$L.S.D.05 = 2.308$$

$$L.S.D.01 = 3.375$$

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผลครั้งที่ 1

Treatment	จำนวนรากเฉลี่ย	ลำดับความมากน้อย
1	13.44	1
4	12.22	2
5	9.55	3
2	3.66	4
3	3.55	5

$$C.V. = 27.081\%$$

$$L.S.D.05 = 4.326$$

$$L.S.D.01 = 6.295$$

ตารางที่ 5 แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัด
ผลครั้งที่ 2

Treatment	ความยาวของรากเฉลี่ย (ซม.)	ลำดับความมากน้อย
4	8.57	1
1	8.28	2
5	7.96	3
2	4.87	4
3	4.04	5

$$C.V. = 3.115\%$$

$$L.S.D. .05 = 1.977$$

$$L.S.D. .01 = 2.877$$

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผลครั้งที่ 2

Treatment	จำนวนรากเฉลี่ย	ลำดับความมากน้อย
1	15.55	1
5	14.33	2
4	12.78	3
2	9.77	4
3	7.22	5

$$C.V. = 23.958\%$$

$$L.S.D. .05 = 5.382$$

$$L.S.D. .01 = 7.830$$

ตารางที่ 7 แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัด
ผลครั้งที่ 3

Treatment	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม.)	ลำดับความมากน้อย
1	10.04	1
2	9.15	2
5	8.50	3
4	8.24	4
3	4.12	5

C.V. = 20.638%

LS.D .05 = 3.112

LS.D .01 = 4.528

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัดผล
ครั้งที่ 3

Treatment	จำนวนรากเฉลี่ย	ลำดับความมากน้อย
1	16.00	1
5	13.11	2
2	12.56	3
4	11.22	4
3	10.11	5

C.V. = 14.977%

LS.D .05 = 3.559

LS.D .01 = 5.177

ตารางที่ 9 แสดงความยาวของรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของ
การวัดผลครั้งที่ 4

Treatment	ความยาวของรากเฉลี่ย (ซม.)	ลำดับความมากน้อย
1	13.50	1
5	12.08	2
4	9.97	3
2	9.46	4
3	5.85	5

C.V. = 22.153%

LS.D .05 = 4.243

LS.D .01 = 6.174

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของการวัด
ผลครั้งที่ 4

Treatment	จำนวนรากเฉลี่ย	ลำดับความมากน้อย
2	16.77 ✓	1
5	16.66 ✓	2
4	15.55	3
1	15.11 ✓	4
3	12.44	5

C.V. = 26.166%

LS.D .05 = 7.542

LS.D .01 = 10.973

ตารางที่ 11 แสดงความยาวรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของกรรวิท
ผลครั้งที่ 5

Treatment	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม.)	ลำดับความมากน้อย
1	17.77	1
5	16.15	2
2	14.73	3
4	14.63	4
3	10.90	5

$$C.V. = 8.735\%$$

$$L.S.D .05 = 2.440$$

$$L.S.D .01 = 3.550$$

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยตามลำดับมากไปหาน้อยของกรรวิทผล
ครั้งที่ 5

Treatment	จำนวนรากเฉลี่ย	ลำดับความมากน้อย
1	17.33	1
3	16.99	2
2	15.22	3
4	15.00	4
5	14.78	5

$$C.V. = 9.322\%$$

$$L.S.D .05 = 2.773$$

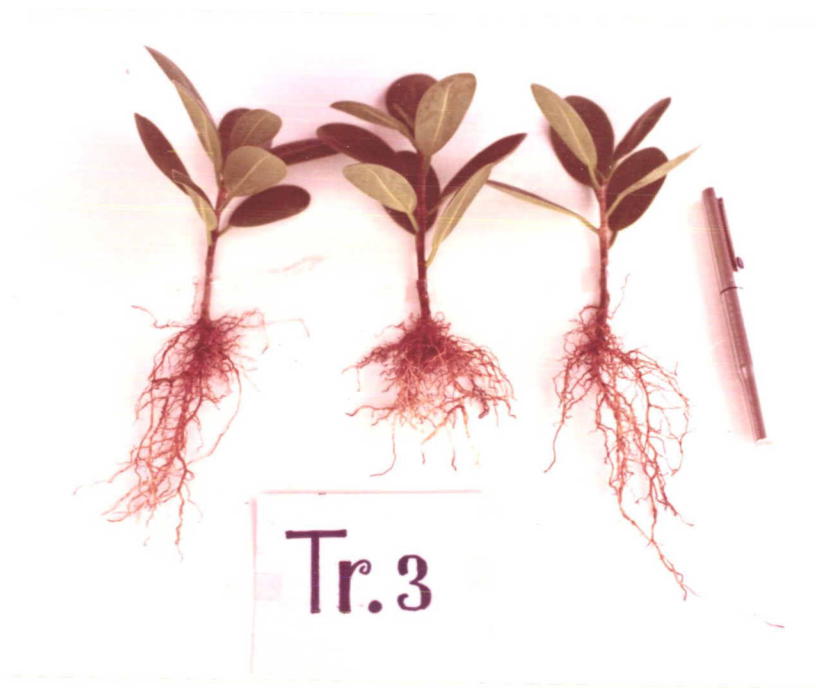
$$L.S.D .01 = 4.034$$



ภาพที่ 5 แสดง Treatment ที่ 1



ภาพที่ 6 แสดง Treatment ที่ 2



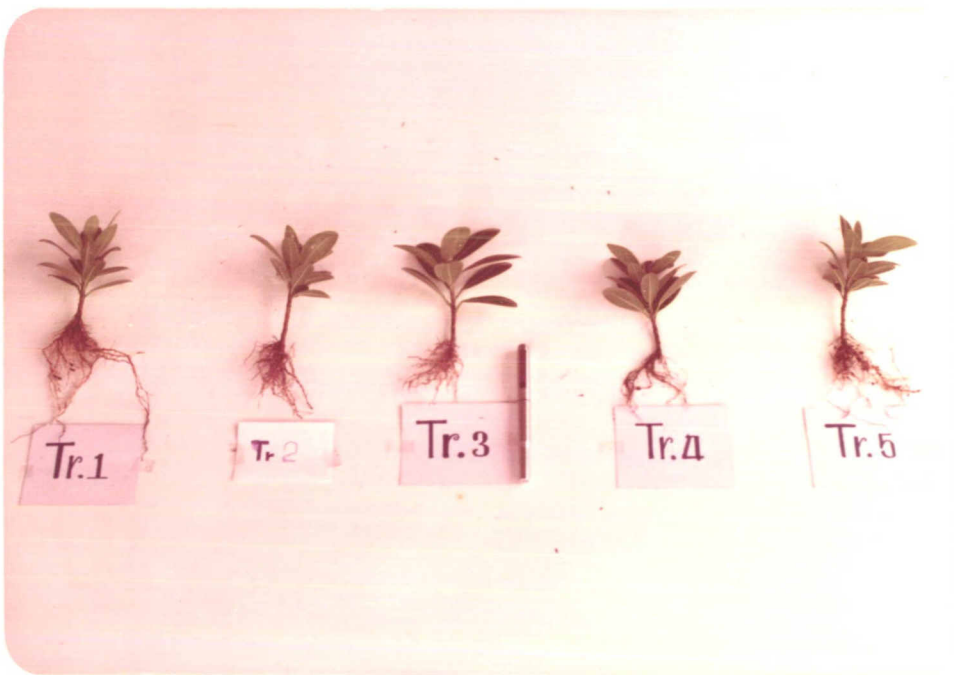
ภาพที่ 7 แสดง Treatment ที่ 3



ภาพที่ 8 แสดง Treatment ที่ 4



ภาพที่ 9 แสดง Treatment ที่ 5



ภาพที่ 10,11 แสดงผลของ Treatment ต่างๆทั้ง 5 Treatment

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองปรากฏว่าการใช้ชื้อ้เถ้าแกลบ หรือ ถ่านแกลบ (Paddy Husk Charcoak) เป็นวัตถุปักชำสามารถให้ผลดีกว่าวัตถุปักชำที่นำมาทำการทดลองศึกษาทั้งหมดซึ่งในการทดลองศึกษาและทำการวัดผลในทางสถิติ โดยหาข้อมูลจากจำนวนราก และความยาวของรากถึงปักชำถึงไหนเงินโบแหลม ปรากฏผลในการวัดผลทั้งหมด 5 ครั้ง

- ในต้นจำนวนรากเมื่อทำการวัดผลครั้งที่ 1 หลังจากปักชำ 15 วัน จะมีความแตกต่างในต้น Treatment อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนในต้น Replication จะไม่มีความแตกต่าง แต่เมื่อทำการวัดผลครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 ในแต่ละ Treatment จะมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญและเมื่อทำการวัดผลในครั้งที่ 4 และ 5 จะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ทั้งใน Treatment และ Replication เช่นกัน แสดงว่าวัตถุปักชำทั้ง 5 ชนิดที่ใช้ในการทดลองศึกษานี้จะมีผลแตกต่างกันในต้นจำนวนรากในช่วงเวลาแรกๆ คือหลังจากทำการปักชำไปไม่ถึง 23 วันหลังจากนั้นจะไม่มีผลความแตกต่างในต้นจำนวนราก

- ส่วนในการวัดผลด้านความยาวของรากของกิ่งปักชำปรากฏว่าในการวัดผลทางสถิติในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 หลังจากทำการปักชำ 15 วันและ 19 วันตามลำดับ จะมีความแตกต่างกันในแต่ละ Treatment อย่างมีนัยสำคัญยิ่งหลังจากนั้นเมื่อทำการทดลองครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 หลังจากทำการปักชำ 23 วัน และ 27 วันตามลำดับ ในแต่ละ Treatment จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและเมื่อทำการวัดผลต่อไป ในครั้งที่ 5 หลังจากปักชำ 32 วัน ผลในแต่ละ Treatment จะเกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนในต้น Replication ของการวัดผลทั้ง 5 ครั้งนี้จะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติแต่อย่างใด ซึ่งพอสรุปได้ว่าในการวัดผลด้านความยาวของรากของกิ่งปักชำทั้ง 5 ชนิดนี้จะมีผลแตกต่างกันในทุกระยะของการวัดผลทั้ง 5 ครั้ง

ซึ่งจะได้กล่าววิจารณ์ถึงวัสดุปักชำทุกชนิดที่ทำการทดลองศึกษาตามลำดับ
ความสำคัญดังนี้

Treatment ที่ 1 ได้ใช้ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำปรากฏว่า เป็นวัสดุปักชำ
ที่ให้ผลดีที่สุดต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลม (*Ficus pubinervis*) ในการทดลอง
ครั้งนี้ คือ สามารถให้จำนวนรากและความยาวของรากกิ่งปักชำสูงที่สุดและถ่านแกลบ
นี้ปรากฏว่าเป็นวัสดุปักชำที่มีคุณสมบัติที่ดีในการดูดซับความชื้นและระบายอากาศได้ดี รวมทั้ง
ยังมีน้ำหนักเบา ทั้งยังเป็นวัสดุปักชำที่รากของกิ่งปักชำสามารถหยั่งรากและแผ่กระจาย
รากได้ดีและสะดวกต่อการย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วได้ง่ายทั้งยังเป็นวัสดุปักชำที่หาง่าย
และราคาถูกอีกด้วย

Treatment ที่ 5 ได้ใช้ส่วนผสมของ Sphagnum moss , ทรายหยาบ, ปุ๋ย
มะพร้าว ในอัตราส่วนผสม 1:1:1 เป็นวัสดุปักชำทดลองในการศึกษาครั้งนี้ได้ผลดีเป็นอันดับ
ที่สอง คุณสมบัติที่ดีของวัสดุปักชำในส่วนผสมนี้สามารถดูดซับและระบายน้ำได้ดี เช่นกันแต่
มีน้ำหนักมากกว่าถ่านแกลบระบบรากของกิ่งปักชำที่งอกจะแผ่กระจายรากแขนงได้มากกว่า
แต่ในการย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วลงปลูกจะไม่ค่อยสะดวกนัก เพราะในขณะที่ขนย้ายปลูกจะ
ทำให้รากของกิ่งปักชำขาดได้ง่ายกว่าถ่านแกลบ ซึ่งจะมีผลกระทบกระเทือนต่อกิ่งปักชำที่นำไป
ปลูก

Treatment ที่ 4 ใช้ดินร่วน, ปุ๋ยคอก, ทรายหยาบ, ในอัตราส่วนผสม 1:1:1
เป็นวัสดุปักชำในการศึกษาทดลองครั้งนี้ ซึ่งสามารถให้ผลในลำดับที่ 3 วัสดุปักชำในส่วน
ผสมนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียคือ

ข้อดี คือ วัสดุปักชำส่วนผสมนี้ให้ผลในการงอกรากของกิ่งปักชำได้ดีพอๆกับ
วัสดุปักชำใน Treatment ที่ 5 และวัสดุปักชำนี้สามารถใช้เป็นดินปลูกได้เลยในกรณีที่ไม่

ต้องการย้าย กิ่งปักชำ เพราะมีส่วนผสมของดินปลูกที่ติดอยู่แล้ว

ข้อเสียคือ วัสดุปักชำส่วนผสมนี้มีน้ำหนักมากไม่สะดวกต่อการย้ายกิ่งปักชำ ออกปลูก เพราะทำให้รากของกิ่งปักชำขาดได้ง่าย ในขณะที่ทำการย้ายปลูกและวัสดุชนิดนี้เมื่อใช้ประมาณ 2 สัปดาห์ขึ้นไปการระบายน้ำและการระบายอากาศจะไม่ดีจะไม่สะดวก วัสดุปักชำจะอัดตัวกันแน่น

Treatment ที่ 2 ได้ใช้ถ่านแกลบ และ ทรายหยาบ ในอัตราส่วนผสม 1:1 เป็นวัสดุในการปักชำครั้งนี้ซึ่งได้ผลมาเป็นลำดับที่ 4 สำหรับการใส่วัสดุปักชำชนิดนี้เป็นวัสดุปักชำไทรจีนใบแหลมนั้นให้ผลได้ไม่ดีเท่าที่ควรเพราะได้ผลเฉลี่ยในด้านจำนวนรากและความยาวของรากต่ำแต่ก็ยังสามารถใช้ได้

Treatment ที่ 3 ได้ใช้ทรายหยาบเป็นวัสดุปักชำจากผลการศึกษาทดลองให้ผลได้ไม่ดี และพบว่าการใช้ทรายหยาบเป็นวัสดุปักชำ มีผลให้ในระยะ สัปดาห์ที่ 2 หลังปักชำใบของกิ่งปักชำจะแสดงอาการเหลืองและเฉา ในทุก Replication ของ Treatment ที่ 3 นี้ เพราะทรายหยาบมีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นได้ต่ำกว่าวัสดุปักชำที่กล่าวมาแล้วทั้ง 4 ชนิดและการให้รากของกิ่งปักชำก็สั้น การแผ่กระจายของระบบรากก็น้อยกว่าวัสดุปักชำชนิดอื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษาทดลองและยังมีน้ำหนักมากไม่สะดวกต่อการย้ายปลูกกิ่งปักชำ

สรุปได้ว่าทรายหยาบไม่เหมาะสมต่อการใช้เป็นวัสดุปักชำไทรจีนใบแหลม

อนึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการทดลองศึกษาในเรื่องโรงพลาสติก (Plastic Greenhouse) ซึ่งได้ดัดแปลงขึ้นให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของเมืองไทย และมีความประหยัดในทางเศรษฐกิจ ซึ่งทำให้กิ่งปักชำสามารถออกรากได้ดี และเร็วขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเกิดการรากของกิ่งปักชำซึ่งใช้วัสดุปักชำทั้ง 5 ชนิด เช่นกันแต่มีได้

เป็นผลชัดเจนให้เห็นในทางสถิติ เพราะถ้าเปรียบเทียบนอกโรงเรียนมิได้มีจำนวนซ้ำที่จะนำมาวัดผลในทางสถิติแต่เป็นเพียงตัวเปรียบเทียบว่ากึ่งปักชำในแต่ละ Treatment ที่อยู่นอกเรือนโรงอันใดที่จะสามารถกำเนิดรากได้เร็วกว่ากันเพียงไร เท่านั้นเพราะว่าในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ใหญ่เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปักชำต่างๆ ว่าวัสดุปักชำใดจะมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการงอกรากของกิ่งปักชำใดดีที่สุดเท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลองหาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลม (*Ficus pubinervis*) ในเรือนโรงพลาสติก ซึ่งใช้วัสดุปักชำต่าง ๆ กันคือ

1. ถ่านแกลบ หรือ ชี้เถ้าแกลบ
2. ถ่านแกลบ และ ทรายหยาบ ในอัตราส่วนผสม 1:1
3. ทรายหยาบ
4. ดินร่วน, ปุ๋ยดอก, และทรายหยาบ ในอัตราส่วนผสม 1:1:1
5. Sphagnum moss ทรายหยาบ, และ ปุ๋ยมะพร้าว ในอัตราส่วนผสม 1:1:1

ปรากฏผลว่า วัสดุปักชำที่มีความเหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมมากที่สุดคือ

ถ่านแกลบหรือชี้เถ้าแกลบ (Paddy Husk Charcoals)

รองลงมาคือวัสดุปักชำที่มีส่วนผสมระหว่าง Sphagnum moss, ทรายหยาบ, ปุ๋ยมะพร้าวในอัตราส่วนผสม 1:1:1 วัสดุปักชำที่มีส่วนผสมของ ดินร่วน, ปุ๋ยดอก, ทรายหยาบ ในอัตราส่วน 1:1:1 วัสดุปักชำที่มีส่วนผสมระหว่าง ถ่านแกลบ, ทรายหยาบ ในอัตราส่วนผสม 1:1 และสุดท้ายคือทรายหยาบ เรียงกันตามลำดับความเหมาะสมซึ่งเป็นผลในการทดลองศึกษาในครั้งนี้

การขยายพันธุ์พืชโดยการปักชำในเรือนโรงพลาสติก (Plastic Greenhouse) ที่ออกแบบขึ้นในการทดลองครั้งนี้ทำให้กิ่งปักชำสามารถงอกรากได้ดีขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์การงอกรากสมบูรณ์ได้มากถึง 100 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

1. ✓ กานดา กติการ. 2501. การปักชำกิ่งกุหลาบใน Medium ต่างๆ. วิทยานิพนธ์
สำหรับประกอบการทำปริญญาตรี คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, บางเขน.
2. จิราณี วิชิชกุล. และอุทัย จารมศรี. 2520. การขยายพันธุ์ไทรบางชนิดเพื่อใช้เป็น
ไม้ประดับ. ปัญหาพิเศษสำหรับประกอบการทำปริญญาโท คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, บางเขน.
3. ✓ ชูพงษ์ สุกุลนันท์. 2505. การหาวัสดุที่เหมาะสมในการปักชำกิ่งองุ่น. วิทยานิพนธ์
สำหรับประกอบการทำปริญญาตรี ในคณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, บางเขน.
4. ชูศักดิ์ ชุมทรัพย์ และ จารุพันธ์ ทองแถม มล. 2521 ผลของการใช้สารเคมีเร่ง
รากและวัตถุปักชำต่อการออกรากของไทรบางชนิด. ปัญหาพิเศษเพื่อประ
กอบการทำการทำปริญญาตรี ในภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตร
ศาสตร์.
5. นิกม โพธิ์พัฒน์ชัย และ จารุพันธ์ ทองแถม มล. 2522. การขยายพันธุ์ไทรใบยาว
(Ficus maclellandii) โดยวิธีการปักชำ. ปัญหาพิเศษเพื่อประกอบ
การทำปริญญาตรีในภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
6. ปิฎฐะ บุนนาค. 2499. การทดลองปักชำกิ่งกุหลาบใน Medium ชนิดต่างๆ.
วิทยานิพนธ์สำหรับประกอบการทำปริญญาตรี ในคณะกสิกรรมและสัตวบาล
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, บางเขน.

7. ปิฎฐะ บุนนาค. 2511. ไม้คอกไม้ประดับ. หน่วยงานจำกัดเกษมบรรณกิจ:
กรุงเทพฯ.
8. ปรีชา เทียมประทีป. 2509. การหาความเข้มข้นของฮอร์โมน IBA ในการปักชำกิ่งส้ม 5 พันธุ์. วิทยานิพนธ์ สำหรับประกอบการทำปริญญาตรี ในคณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
9. จารุพันธ์ ทองแถม มล. 2519. ไม้คอกไม้ประดับบนคอกอย่างขวาง. วารสารพืชสวน. ปีที่ 11 ฉบับที่ 3 สโมสรพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
10. จารุพันธ์ ทองแถม มล. และจิรายุพิน จันทรประสงค์. 2523 ไทรประดับในประเทศไทย. วันต้นไม้ประจำปีแห่งชาติ. กองสวนสาธารณะสำนักสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร.
11. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2523. การศึกษาการเกิดรากของช่อดอของอินทนิลที่ใช้ Treat ด้วยฮอร์โมน IBA ที่มีความเข้มข้นต่างกัน. ปัญหาพิเศษสำหรับการประกอบการทำปริญญาตรี ในคณะเกษตรศาสตร์วิทยาลัยเทคโนโลยี และอาชีวศึกษาวิทยาเขตเกษตรบางพระ.
12. สนั่น ขำเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์. นิสิตภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
13. Animov, K.H.L. 1973. Some biological and technical arper of propagation fig from cutting. Sub Tropical calsllickul' tung. (1972) No, 6.101-107. (R.U) Hort Abstract

14. Butter field, H.M. 1950. Rose culture in California. Calif. Agr. Ext. Ser. Cir 148, Revised October. The College of Agri. University of Calif. Berkeley. P.P 12-14.
 15. Condit, Ira J. 1969. Ficus: The Exotic species. University of California Division of Agricultural Sciences. 363 P.
 16. Hartmann, H.T. and DE. Kester. 1960. Plant propagation principle and practics. Engle wood Cliff: Prentice Hall.
 - ✓ 17. Hume, H.H. 1947. Gardening in the Lower South. The Macmillan Co. New York: PP. 45-55
 - ✓ 18. Klein, I. 1941. House Plant. Floriculture Specialist. The Chio State University, Bull 132. of the Agri. Collage Ext.Serv, PP. 14-15.
 19. Oliver, G.W. and C.A. Hottes: 1921. Plant culture. A.T. Pela More Co. Inc. New York, PP. 340-359.
 - ✓ 20. Post, K : 1952. Florist Crop Production and Marketing. Orange Judd publishing Co. Inc., New York. PP. 211-214
 21. Skoog, F.1944. Growth and Oraan formation in tobacco Tissue Culture. Ibid 31: 19 - 24 (Leopold, A.C. 1955 Auxins and plant Growth. Berkeley and Los Angelis; University of Caligornia.354 P.)
 22. Zimmerman, & AE. Hitchcock: 1942. Propagation of plant. by kains & L.M.Mc. Questen Orange Judd. publishing Co, New york.
-

ภาคผนวก

ตาราง (ต่อ) แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในเรือนโรงระหว่างการปักชำ
(กลางวัน)

วันที่ทำการทดลอง	อุณหภูมิเฉลี่ย °C	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย %
1	80	77
2	95	75
3	92	77
4	85	72
5	85	73
6	85	73
7	84	71
8	89	75
9	85	79
10	88	70
11	84	75
12	87	67
13	87	70
14	87	72
15	89	70
16	86	80
17	84	77
18	84	77
19	87	69

วันที่ทำการปักชำ	อุณหภูมิเฉลี่ย °F	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย %
20	84	77
21	83	70
22	90	70
23	97	72
24	87	70
25	90	73
26	89	71
27	89	71
28	89	71
29	89	72
30	83	77
31	87	73
32	88	75
33	82	80
รวม	2,870	2427
เฉลี่ย	87	74