



สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง
ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาผลของวัสดุปักชำชนิดต่างๆที่มีต่อการปักชำฤดูผสม
The Effect of Different Kinds of Rooting Medias Have
Effected for Coleus Cuttings



T100192

โดย

นส. พิชรินทร์ มั่นเจริญศิริ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ภราดร เทียวท่าแสง.....ประธานกรรมการที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

ป/ท.
พ523ท
2537

26.2. -

(ผศ.ดร. ปัญญา โพธิ์จตุรัตน์
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต

เลขที่.....
เลขทะเบียน 100192
วันที่ขึ้นปี 17 JAN 2003

วันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2537

พ 523ท
2537

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลของวัสดุปักชำชนิดต่างๆที่มีต่อการปักชำฤดูผสม

The Effect of Different Kinds of Rooting Medias Have
Effected for Coleus Cuttings

โดย

นส. พิชรินทร์ มั่นเจริญศิริ

สาขาวิชา พืชสวน

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ธราธร เขียวขำแสง



บทคัดย่อ

จากการศึกษาและทดลองผลของวัสดุปักชำชนิดต่างๆ อันได้แก่ น้ำ, การจุ่มเซราดิกเบอร์ 1 แล้วแช่น้ำ, ซีโต้ไกลบ และซีโต้ไกลบผสมทราย ที่มีต่อการปักชำฤดูผสมนั้น ปรากฏว่าวิธีการที่ 2 คือ การจุ่มเซราดิกเบอร์ 1 แล้วนำไปแช่น้ำ ให้ผลดีที่สุดทั้งในด้านความยาวและจำนวนรากเฉลี่ย โดยวิธีการที่ 2 นี้ให้ค่าความยาวรากสูงสุด คือ 12.8 ซม. รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 4, 3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 9.3, 2.6 และ 1.9 ซม.ตามลำดับ ส่วนจำนวนราก วิธีการที่ 2 ให้จำนวนรากสูงสุด คือ 33 ราก รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ 1, 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 28, 24 และ 22 รากตามลำดับ

Abstract



From studied and tested about the effect of cutting materials such as Water ,Dip Seradix no.1 and brought to imbue in the water ,Rice husk charcoals and Rice husk charcoals mix with sand (ratio 1:1) for cutting. After 4 weeks, The result found out that the treatment 2 dipped seradix no.1 and brought to imbue in the water gave the best effect with the average length and average number of roots. The treatment 2 gave value the average length of roots 12.8 centimeters, the treatment 4, 3 and 1 as 9.3, 2.6 and 1.9 centimeters. As for average number of root, Treatment 2 gave the most height as 33 roots, follow with treatments 1, 3 and 4 as 28, 24 and 22 roots.

คำนิยม

เบื้องหลังความสำเร็จและความภาคภูมิใจของปัญหาพิเศษฉบับนี้ มาจากการให้ความสนับสนุนเป็นอย่างดีของบุคคลหลายๆท่าน ซึ่งหากขาดบุคคลเหล่านี้ ปัญหาพิเศษก็มิอาจสำเร็จ ลุล่วงไปได้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ธราธร เขียวขำแสง ที่ได้กรุณาให้ คำปรึกษาแนะนำในสิ่งต่างๆที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี บิดา มารดาและครอบครัวของข้าพเจ้าทุกคน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด คุณทัศนีย์ นรินทร์ สุรการภาคพีช ที่ช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของปัญหาพิเศษฉบับนี้ รวมทั้งเพื่อนๆที่ช่วยเหลือในระหว่างการทดลอง ตลอดจนเป็นกำลังใจอย่างดีเยี่ยม

พีชรินทร์ มั่นเจริญศิริ

สาขาวิชาพืชสวน

พฤษภาคม 2537

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์	37
วิธีการ	38
ผลการทดลอง	40
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	51
เอกสารอ้างอิง	52

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สปีดาร์แรกจนถึงสปีดาร์ที่ 4 ในวิสดูปักขำน้ำ	41
ภาพที่ 2 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สปีดาร์แรกจนถึงสปีดาร์ที่ 4 ในวิสดูปักขำฮอร์โมน	41
ภาพที่ 3 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สปีดาร์แรกจนถึงสปีดาร์ที่ 4 ในวิสดูปักขำซีเอ็นเอกลบ	42
ภาพที่ 4 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สปีดาร์แรกจนถึงสปีดาร์ที่ 4 ในวิสดูปักขำซีเอ็นเอกลบผสมทราย	42
ภาพที่ 5 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดาร์ที่ 1 ของวิสดูปักขำแต่ละชนิด	43
ภาพที่ 6 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดาร์ที่ 2 ของวิสดูปักขำแต่ละชนิด	43
ภาพที่ 7 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดาร์ที่ 3 ของวิสดูปักขำแต่ละชนิด	44
ภาพที่ 8 ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดาร์ที่ 4 ของวิสดูปักขำแต่ละชนิด	44

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสี่ปดาห์ ที่ 1 ของวิสดูปักชำแต่ละชนิด	45
ตารางที่ 2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสี่ปดาห์ ที่ 2 ของวิสดูปักชำแต่ละชนิด	46
ตารางที่ 3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสี่ปดาห์ ที่ 3 ของวิสดูปักชำแต่ละชนิด	47
ตารางที่ 4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสี่ปดาห์ ที่ 4 ของวิสดูปักชำแต่ละชนิด	48

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
กราฟที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดไลท์ที่ 1 ของวัสดุปักชำแต่ละชนิด	49
กราฟที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดไลท์ที่ 2 ของวัสดุปักชำแต่ละชนิด	49
กราฟที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดไลท์ที่ 3 ของวัสดุปักชำแต่ละชนิด	50
กราฟที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากในสปีดไลท์ที่ 4 ของวัสดุปักชำแต่ละชนิด	50

คำนำ

ถัษฝสมเป็นไม้มในสกุล Coleus อยู่ในวงศ์ Labiatae เป็นไม้มที่มีความหลากหลายในพันธ์ุ และมากด้วยสีสีนแลคตุระการตาไปหมดและน่าปลุกมาก อื่นที่จริงไม้มใบที่มีสีสีนสวยงามส่วนมาก มักจะก่อปัญหาให้กับเจ้าของอยู่เสมอ แต่ถัษฝสมกลับเลี้ยงง่ายและอดทนพอใช้ เป็นไม้มที่เด่นใบไม้ม เด่นดอก ต้องการแสงสว่างและสายลม อากาศที่บริสุทธิ์จะช่วยให้สีสีนน้ำคูลิ่งขึ้น ขยายพันธ์ุได้ง่าย อาจทำได้โดยการปักชำหรือตัดชำ การเพาะเมล็ด แต่การเพาะเมล็ดจะได้ผลไม้มแน่นอน

โดยทั่วไป การขยายพันธ์ุถัษฝสมด้วยวิธีการปักชำจะได้ต้นใหม่เป็นจำนวนมาก จากต้นแม่ เพียงไม้มที่ต้น โดยใช้เนื้อที่น้อย การลงทนต์่า ทำได้ง่ายโดยไม้มต้องมีการฝึกฝนเหมือนกับการทาบกิ่งและติดตา ถ้าใช้ขนาดของกิ่งชำพอๆกันจะได้ต้นใหม่ที่มีความสูงสม่ำเสมอ และโดยทั่วไป การขยายพันธ์ุโดยการตัดชำจะได้ต้นใหม่ที่ตรงตามพันธ์ุ ในการทดลองนี้ได้ทำการทดสอบวิธีปักชำต่างๆว่ามีผลต่อการออกรากของกิ่งปักชำถัษฝสม อย่างไร

ตรวจเอกสาร

ถัษฝสม

ชื่อพฤกษศาสตร์ : *Coleus atropurpureus.*, Benth

ชื่อสามัญ : Coleus

ชื่อไทยพื้นเมือง : ถัษฝสมแล้ว

วงศ์ : Labiatae

ถัษฝสม เป็นแมกไม้ที่อยู๋ในสกุลกว้างขวางมากชนิดหนึ่ง มีการกระจายพันธุ์อยู่ตามถิ่นต่างๆของโลก มีตั้งแต่ในเขตแอฟริกาจนถึงในมาเลเซียและในอาณานิคมของเกาะแก่งต่างๆในคาบสมุทรมลายู นักพฤกษศาสตร์คำนวณว่าอาจแยกเป็นพันธุ์ต่างๆได้ราว 200-400 ชนิดที่เด็ยว

ถัษฝสมเป็นพืชล้มลุกเนื้ออ่อน ลำต้นเปราะและบอบบาง สูงประมาณ 1-2 ฟุต พืชชนิดนี้เป็นไม้ดูใบเพราะมีลักษณะเด่นอยู่ที่ใบ ใบมักเป็นรูปมนกลมปลายใบแหลม ริมใบเป็นจัก แต่บางชนิดรูปใบก็หยิกงอ เป็นลอนแปลกออกไปอีกรูปแบบหนึ่ง

ถัษฝสมทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี สามารถขึ้นได้ในดินทุกชนิด เป็นพืชที่เลี้ยงง่ายอาจปลูกไว้ริมหน้าต่างหรือริมระเบียง ซึ่งมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ถัษฝสมพวกที่มีใบเล็กควรมีการตกแต่งโดยการตัดเล็มทรงพุ่มเพื่อให้สวยงามอยู่เสมอ ส่วนชนิดใบใหญ่มักจะปล่อยให้เจริญเติบโตโดยไม่มีการตัดแต่งแต่อย่างใด

ถัษฝสมส่วนมากต้องการแสงสว่างและสายลม อากาศที่บริสุทธิ์จะช่วยต่ออายุและสีสีนของมันให้ดูสดชื่นมากกว่าต้นที่ปลูกอยู่ภายในห้องอับๆ

ขยายพันธุ์ด้วยวิธีตัดชำหรือปักชำ แต่ต้องเอาใจใส่ หมั่นให้ความชื้นที่เพียงพออยู่เสมอ เมื่อลำต้นใหม่เริ่มยึดเกาะต้นที่ปลูกดีแล้ว ก็เริ่มใส่ปุ๋ยอ่อนๆให้มันเป็นระยะๆอย่าได้ขาด เป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยสม่ำเสมอ

ถ้าต้องการได้ต้นพืชผสมที่แตกเป็นพุ่ม ใบดกดูสวย ต้องหมั่นเด็ดยอดอ่อนของมันเพื่อให้มันแตกใบคู่เพิ่มมาสดชื่น ถ้าหมั่นเด็ดยอดจะเป็นไม้คลุมดินหรือลักษณะคล้ายไม้เลื้อยออกกกลายๆ เลยที่เด็ชว การขยายพันธุ์พืชผสม นอกจากจะใช้วิธีปักชำแล้ว อาจจะใช้วิธีเพาะเมล็ดด้วย แต่ก็ ได้ผลไม่แน่นอนว่าจะสวยเท่าต้นแม่พันธุ์ (สุชทฤทัย, 2521)

การดูแลรักษา

แสง	ต้องการแสงมากแต่ไม่ชอบแสงแดดโดยตรง
อุณหภูมิ	18-24 องศาเซลเซียส
ความชื้น	ต้องการความชื้นพอสมควร แต่ถ้าอากาศแห้งแล้งควรหมั่นฉีดพ่น ละอองน้ำให้บ่อยๆ
น้ำ	พืชผสมเป็นพืชที่ต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอ ควรหมั่นตรวจผิวหน้าดินในกระถางอยู่เสมอว่าแห้งพอที่จะให้น้ำได้หรือยัง
ดินปลูก	ดินร่วน 2 ส่วน ปุ๋ยหมัก 1 ส่วน ใบไม้ผุๆ 1 ส่วน และทราย 1 ส่วน
ปุ๋ย	ขณะกำลังเจริญเติบโตให้ปุ๋ยน้ำทุก 15 วัน เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจึงให้เดือนละครั้ง โดยใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกละลายน้ำรด
กระถาง	ควรเปลี่ยนกระถาง 2-3 ครั้งต่อปี เพราะพืชผสมเจริญเติบโต รวดเร็วมาก
การขยายพันธุ์	ตัดชำ เพาะเมล็ด
โรคและแมลง	ไม่ค่อยพบโรค ส่วนมากจะพบแมลง พวกเพลี้ย ไรแดง
การป้องกันกำจัด	ใช้ยาดูดซึมพวกไซโคน (cycon) อัตรา 20 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร รดให้ทั่ว (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ)

ขนาดของใบโดยเฉลี่ยยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ปกติใบมักเป็นลายหลายหลากสี เช่น สีแดง สีแดงคล้ำ สีแดงอ่อน สีชมพู สีน้ำตาล สีม่วงแดง สีม่วง สีเขียว สีขาว ฯลฯ มีเส้นแกนใบ เป็นสีเขียวสด เช่น สีเหลือง สีขาวและสีเขียวอ่อน นับเป็นพืชที่ผสมพันธุ์ให้สีของใบแตกต่างกันออกไปได้ง่ายมาก

ดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกลักษณะคล้ายดอกกระเพราหรือใบโหระพา (ฤษีผสมอยู่ในวงศ์เดียวกับโหระพาและกระเพรา) ดอกสีม่วงอ่อนเป็นหลอดขนาดเล็ก ยาวประมาณ 2 ซม. ออกเรียงเป็นคู่สลับกันไปตามก้านช่อดอก ช่อดอกหนึ่งๆยาวประมาณ 10-12 นิ้ว ทยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดหรือปักชำ ขึ้นง่ายในดินทุกชนิด (วิชัย , 2532)

ฤษีผสมเป็นไม้เนื้ออ่อน (Soft-wood) เป็นไม้ที่สามารถออกรากได้ง่าย ไม่ว่าจะด้วยวิธีการปักชำในน้ำหรือวัสดุต่างๆ เช่น แกลบ ทราย หรือทรายผสมแกลบ ในอัตราส่วนต่างๆ โดยการใช้กิ่ง หรือลำต้น

การขยายพันธุ์โดยวิธีการตัดชำ

การขยายพันธุ์โดยวิธีการตัดชำ คือ การตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของต้น รากหรือใบพืชไปไว้ในที่ที่เหมาะสมที่ส่วนนั้นๆสามารถเกิดรากและแตกยอดได้ ต้นพืชที่เกิดใหม่ในลักษณะนี้ถือว่า มีลักษณะเหมือนต้นเดิมที่นำมาทุกประการ

สำหรับพืชที่ออกรากได้ง่าย เช่น พวงกุหลาบสนนี้ การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตัดชำเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายที่สุด ในบรรดาวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศด้วยกัน เป็นวิธีที่ถูกต้องที่สุด และไม่ต้อง การเครื่องมือเครื่องใช้มาก ทั้งจะให้ต้นพืชที่ตรงตามพันธุ์เสมอไป (สนั่น, 2522)

การขยายพันธุ์ด้วยการตัดชำ อาจแบ่งออกได้เป็นหลายแบบตามส่วนต่างๆของต้นพืช ดังนี้

1. การตัดชำกิ่งหรือต้น (stem cutting)
2. การตัดชำใบ (leaf cutting)
3. การตัดชำใบที่มีตาติด (leaf-bud cutting)
4. การตัดชำราก (root cutting)

มีพืชหลายชนิดที่อาจจะทำการขยายพันธุ์ด้วยการตัดชำได้หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบอาจให้ผลพอๆกัน แต่การที่จะใช้วิธีการตัดชำแบบไหนนั้น ควรจะเลือกให้เหมาะกับเหตุการณ์ สำหรับไม้อบน้ำ เช่น พวงกุหลาบสนนั้น ควรใช้วิธีการตัดชำกิ่งจึงจะได้ผลดีที่สุด

การตัดชำกิ่งหรือลำต้น (stem cutting)

การตัดชำวิธีนี้ เป็นวิธีที่สำคัญที่สุด ซึ่งนิยมใช้กับไม้ดอก ไม้ประดับ และไม้ผล ในการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตัดชำแบบใช้กิ่งนี้ คือ การตัดเอาส่วนหนึ่งส่วนใดของกิ่งที่มีตาข้าง (lateral bud) หรือตายอด (terminal bud) อยู่ด้วยไปไว้ในสถานที่ที่เหมาะสม เช่น กระบะทราย, ถาดแกลบ หรือ น้ำ ซึ่งกิ่งพืชจะงอกตรงรอยตัดของส่วนที่ปักลงในวัสดุปักชำ ส่วนที่เป็นตาจะแทงยอดขึ้นมา ใช้เวลาในการตัดชำจนกระทั่งออกรากประมาณ 20-30 วัน ซึ่งจะทำให้ได้พืชต้นใหม่ขึ้น ลักษณะของเนื้อไม้ ระยะเวลาเจริญของต้นแม่ ฤดูกาลในการตัดชำ และปัจจัยต่างๆอีกหลายอย่าง ย่อมมีความสำคัญต่อการออกรากของกิ่งตัดชำที่ทำการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการนี้อย่างมาก การตัดชำวิธีนี้ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามลักษณะของเนื้อไม้ที่ใช้ในการตัดชำ คือ พวกกิ่งแก่ พวกกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน พวกกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อน และพวกพืชไม้เนื้ออ่อนหรือไม้อบน้ำ

1. การตัดชำกิ่งแก่ (Hardwood cutting)

การตัดชำวิธีนี้เป็นวิธีที่ถูกต้อง ง่าย และสะดวกที่สุด เตรียมได้ง่ายและไม่ค่อยเสียหายกิ่งไม้เสียบง่าย สามารถจะขนส่งทางไกลๆได้ มักจะใช้กับไม้ผลัดใบ โดยตัดกิ่งมาในขณะที่มีการพักตัว ในการตัดชำไม่ต้องใช้เครื่องมือมากเหมือนกับการตัดชำวิธีการอื่นๆ กิ่งพืชที่นำมาใช้ในการตัดชำแบบนี้ ควรจะนำมาจากต้นพืชที่สมบูรณ์ แข็งแรง ไม่มีโรคและแมลงรบกวน และเป็นต้นพืชที่ปลุกกลางแจ้ง ได้รับแสงเต็มที่ ไม่เป็นกิ่งที่เล็กเกินไป กิ่งที่มีปล้องยาวมักจะอ่อนแอ กิ่งที่มีขนาดแข็งแรงปานกลางจะเป็นกิ่งที่เหมาะสมที่สุด มีอาหารสะสมภายในกิ่งเพียงพอ เพื่อช่วยในการเจริญงอกงามของรากและการแตกยอดของกิ่ง จนกระทั่งกิ่งนั้นจะเลื้อยตัวเองได้

ความยาวของกิ่งตัดชำแบบกิ่งแก่จะแตกต่างกันไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช แต่โดยทั่วไปจะตัดกิ่งยาว 4-12 นิ้ว หรือมีข้ออย่างน้อย 2 ข้อ ทางด้านโคนกิ่งจะตัดให้ข้อเล็กน้อย เพราะที่ข้อนี้เป็นแหล่งสะสมคาร์โบไฮเดรตมาก ส่วนทางปลายกิ่งจะตัดให้สูงจากข้อบนราว 1/2-2 นิ้ว แล้วแต่ชนิดของพืช ชนิดของการตัดชำวิธีนี้มักจะตัดกัน 3 แบบ คือ

- แบบ mallet จะมีส่วนของกิ่งที่แก่กว่าติดไปด้วย
- แบบ heel จะมีส่วนของกิ่งที่แก่กว่าติดเล็กน้อย
- การตัดตรง (straight cutting) ไม่มีส่วนของกิ่งแก่ติดมาเลย การตัดวิธีนี้

เป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไป แบบ mallet และ แบบ heel นิยมใช้กับพืชที่ออกรากยาก

ในการตัด ควรตัดทางโคนให้เฉียง เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการออกรากและการดูดน้ำมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้สะดวกในการสอดกิ่งเข้าไปในวัสดุปักชำอีกด้วย ส่วนทางปลายก็ตัดตรง

กิ่งชนิดนี้มักจะออกรากยาก อาจใช้เวลาหลายเดือน ถึง 1 ปี หรือมากกว่า แต่ในบางชนิดก็ออกรากเร็ว ดังนั้นการตัดชำกิ่งจากต้นพืชที่มีอายุน้อยจะช่วยให้ออกรากได้เร็วกว่ากิ่งที่นำมาจากต้นที่อายุมาก การ treat ด้วยสารเร่งการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง indole butyric acid จะเพิ่มเปอร์เซ็นต์การออกรากและทำให้ระบบรากที่ได้แข็งแรงกว่า

2. การตัดชำพวกกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (Semi-hardwood cutting)

การตัดชำแบบนี้มักใช้กับพวกพืชใบกว้างและมีใบเขียวตลอดปีหรือใช้กับไม้เนื้อแข็งที่ไม้ผลัดใบ แต่ก็ไม่อาจทำได้กับพืชใบกว้างที่ผลัดใบได้ โดยตัดกิ่งให้มีใบติดจากกิ่งที่เนื้อไม้แก่พอสมควร แต่ยังไม่แก่เต็มที่ พวกไม้ประดับที่เป็นไม้พุ่มหลายชนิด มักจะทำการตัดชำโดยวิธีนี้

การตัดกิ่งจะตัดให้ยาว 3-6 นิ้ว มีใบติดอยู่ที่ปลายส่วนตอนล่าง ริดใบออก ถ้าหากมีใบใหญ่มากก็ตัดออกเสียบ้างบางส่วน เพื่อลดการสูญเสียน้ำในกิ่ง โดยทั่วไปมักจะใช้กิ่งจากปลายยอดของต้นพืช แต่กิ่งที่รองลงมา ก็อาจออกรากได้ดีเช่นเดียวกัน ที่โคนกิ่งจะตัดที่ตัดข้อเล็กน้อย การตัดกิ่งจากต้น ควรทำในขณะอากาศเย็นหรือตอนเช้า และควรรักษาความชื้นไว้ เพราะพวกนี้ต้องการความชื้นสูงมากๆ และเพื่อให้ได้ผลดี ควร treat กิ่งด้วยฮอร์โมน จะช่วยให้ออกรากมากและเร็วขึ้น

3. การตัดชำพวกกิ่งอ่อน (Softwood cutting)

การตัดชำด้วยวิธีนี้ โดยทั่วไปจะออกรากได้ง่ายและเร็วกว่าการตัดชำแบบอื่นๆ แต่ต้องใช้เครื่องมือและการเอาใจใส่มากกว่า กิ่งที่ใช้ปักชำควรเอามาจากกิ่งยอดที่ยังอ่อน สำหรับไม้ผลัดใบก็ควรเป็นกิ่งที่เพิ่งผลิออกมา การตัดชำวิธีนี้ตัดกิ่งมาทั้งยอดที่มีใบติดและต้องอยู่ภายใต้สภาพที่มีความชื้นสูงมากๆ เพื่อป้องกันไม่ให้กิ่งหรือใบเหี่ยวได้ ปกติแล้วจะควบคุมอุณหภูมิที่โคนกิ่งให้อยู่ระหว่าง 75-80 องศาฟาเรนไฮด์ ส่วนอุณหภูมิที่ใบราว 70 องศาฟาเรนไฮด์ การตัดชำวิธีนี้จะออกรากภายในระยะสั้นราว 2-5 สัปดาห์ และมีผลตอบสนองต่อการใช้สารช่วยในการออกรากได้ดี

4. การตัดชำพวกพืชที่มีลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน (Herbaceous cutting)

การตัดชำแบบนี้มักจะใช้กับพืชที่ลำต้นอวบน้ำ (succulent) หรือการใช้ยอดอ่อนของพืช เช่น พวงกระบองเพชร ชวนชม มะเขือเทศ ยาสูบ เบญจมาศ รวมทั้งพืชผสมด้วย ส่วนขนาดของกิ่งตัดชำ จะตัดให้ยาวประมาณ 3-5 นิ้ว และเอาใบส่วนบนไว้ สำหรับเรื่องอุณหภูมิและความชื้นก็ปฏิบัติเช่นเดียวกับการตัดชำกิ่งอ่อน (soft wood) เนื่องจากกิ่งพวกนี้ออกรากได้ง่าย การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตจึงไม่จำเป็นเท่าไรนัก พวกที่มีขามาก หลังจากตัดจากต้นแล้วควรทิ้งไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้ยางแห้งเสียก่อน แล้วจึงนำไปปักชำ การกระทำเหล่านี้ช่วยไม่ให้กิ่งเน่าได้ง่าย การดูแลเอาใจใส่และการปักชำทำเช่นเดียวกับพวก soft wood ความสำเร็จในการขยายพันธุ์โดยวิธีนี้ขึ้นอยู่กับ อาหาร, ความอ่อนของต้นและกิ่ง และฮอร์โมนของพืช (มนตรี, 2511) ซึ่งตรงกับการรายงานของ สัมฤทธิ์ (2527) กล่าวคือ อาหาร (food-supply) ที่มีอยู่ในกิ่งอ่อนหรือยอดของพืชไม่ใช่ปัจจัยอันสำคัญเพราะอาหารในส่วนของพืชดังกล่าวมีไม่มากนัก ดังนั้นอาหารที่จะนำมาสร้างรากจะต้องได้มาจากการสังเคราะห์แสง ฉะนั้นการ

เข้ากิ่งอ่อนหรือยอดอ่อนจะต้องมีใบติด และจะต้องประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญอื่นๆ คือ อุลมัทภูมิต ความชื้น และแสงที่เหมาะสมเป็นองค์ประกอบ ซึ่งจะทำการกิ่งหรือยอดสร้างสะสมคาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจน ได้เพียงพอแก่การสร้างราก และการเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ขึ้น

กิ่งพืชที่ใช้ปักชำควรได้มาจากต้นแม่ที่สมบูรณ์แข็งแรง ไม่แก่หรืออ่อนจนเกินไป ไม่มีโรคและแมลงรบกวน เป็นต้นที่ปลูกอยู่กลางแจ้ง ในพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ดี กิ่งไม้เล็กนัก ความยาวของกิ่งแต่ละท่อนย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของพืช โดยทั่วไปมักจะตัดกิ่งให้ยาว 4-12 นิ้ว หรือมีข้อที่มีตาอย่างน้อย 2 ตา ทางด้านโคนกิ่งตัดเฉียงผ่านข้อข้างขึ้นเพราะบริเวณข้อมีเซลล์ยึดกันแน่น มีอาหารสะสมอยู่มาก ง่ายต่อการออกราก ส่วนทางด้านปลายกิ่งตัดให้สูงจากข้อบนราวครึ่งนิ้ว ถ้ามีดอกติดมาให้เด็ดดอกทิ้งเสีย

การตัดกิ่งเพื่อทำการตัดชำควรตัดด้านโคนเฉียงเป็นปากปลาฉลาม เพราะการตัดด้านโคนเฉียงเป็นปากปลาฉลามจะทำให้โคนกิ่งเสียมแหลมง่ายต่อการปักชำลงในวัสดุปักชำ การตัดเฉียงจะทำให้มีพื้นที่หน้าตัดมากกว่าตัดตรง เมื่อพื้นที่หน้าตัดมากบริเวณที่จะออกรากก็มากด้วย โดยมากมักจะปลิดใบออกหรือตัดเหลือเพียงฐานใบ เพื่อลดการคายน้ำของใบ พืชที่มีใบหนาไม่จำเป็นต้องปลิดหรือตัดใบออก เช่น เข็ม เขียงใหม่

การปักชำกิ่งควรให้กิ่งเอียงทำมุม 45 องศา เพื่อประสงค์ให้ตาที่แทงยอดขึ้นมาอวบและเจริญเป็นกิ่งกระโดง (กิ่งที่ตั้งตรง) ปักลงในวัสดุปักชำให้กิ่งลึกประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวกิ่ง ควรให้แสงรำไร รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ

ปัจจุบันการตัดชำจำนวนมากๆ นิยมใช้กระบะพ่นหมอกทำกันกลางแจ้งตากแดดเต็มที่ ใบก็ไม่ต้องปลิดออก ทั้งนี้เพราะมีความชื้นในอากาศมากจนใบคายน้ำออกได้น้อย

ในทางปฏิบัติ อาจใช้ถุงพลาสติกคลุมไว้หลวมๆทั้งกระบะ หรือทำโครงติดผ้าพลาสติกคลุมทั้งกระบะไว้ เพื่อไม่ให้กิ่งแห้งตาย ก่อนนำไปวางไว้ในที่พรางแสงหรือไว้ในกระบะพ่นหมอกหมั่นดูแลให้วัสดุปักชำชื้นอยู่เสมอ (สนั่น, 2522)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกิ่งปักชำ

สัมฤทธิ์ (2527) รายงานว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกิ่งปักชำ มีดังนี้

1. การใช้กิ่งที่เจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งอยู่ทางด้านข้างหรือตรงชายพุ่มจะออกรากดี

เพราะมีคาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่มากกว่ากิ่งที่ยังอ่อนอวบน้ำ และกิ่งที่อยู่ใต้น้ำ โดยเฉพาะการตัดชำกิ่งแก่

2. ถ้าฉายแสง X-ray ผ่านกิ่งชำที่แตกหน่อเรียบร้อยแล้ว จะทำให้ส่วนของกิ่งหรือลำต้นตรงที่ถูกแสงเกิดปฏิกิริยาอุดตันทางเดินของอาหารและออกซิน ซึ่งการอุดตันนี้เป็นสาเหตุให้เกิดรากแตกออกขึ้นตรงเหนือส่วนที่ปูดบวม

3. กิ่งอ่อนที่ใส่แร่ธาตุสังกะสี จะช่วยให้กิ่งออกรากได้ดีกว่ากิ่งจากต้นที่ไม่ได้ใส่ เนื่องจากแร่สังกะสีมีส่วนในการสร้างสาร ทริพโตเฟน (tryptophane) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่จะสร้างออกซิน

4. พืชที่ออกรากยากโดยเฉพาะพืชผลัดใบ และพืชประเภทสน บางชนิดใช้กิ่งตัดชำจากต้นที่มีอายุ ปริมาณการออกรากจะลดลงเรื่อยๆ ตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น

ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการปักชำ

1. อาหาร (food supply)

อาหารที่สะสมอยู่ในกิ่ง มีความสำคัญต่อการแตกรากและงอกหน่อมาก โดยเฉพาะอัตราส่วนระหว่างคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการออกราก คือ ถ้ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากกว่าไนโตรเจนจะทำให้การออกรากง่าย และมีรากจำนวนมาก

2. เพศของพืช (sex of plant)

ถ้าใช้กิ่งจากต้นเมเปิลแดงตัวผู้มาเพาะชำ จะออกรากได้ดีกว่าการใช้กิ่งจากต้นเมเปิลแดงตัวเมีย และในกรณีของบลูเบอร์รี่ ถ้าใช้กิ่งที่ยังไม่ออกดอกปักชำจะออกรากได้ดีกว่ากิ่งที่กำลังออกดอก เนื่องจากกิ่งที่กำลังออกดอกมีอัตราการผลิตฮอร์โมนสูงกว่ากิ่งที่ไม่ออกดอก และกิ่งที่กำลังออกดอกมีอาหารสะสม และฮอร์โมนกระตุ้นการออกรากเหลืออยู่น้อยมาก

3. ใบกับการออกราก (foliage and rooting)

จำนวนพื้นที่ของใบหรือจำนวนใบที่เหลืออยู่บนกิ่งตัดชำ จะมีส่วนสัมพันธ์กับการออกราก คือ ถ้ามีจำนวนใบเหลืออยู่มากจะทำให้การสังเคราะห์แสงมีมาก ซึ่งเป็นผลให้กิ่งตัดชำออกรากมากในระยะเวลาอันสั้น

4. วัสดุปักชำ (cutting media)

วัสดุปักชำจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

4.1 ให้การเกาะยึดหรือพองกึ่ง

4.2 ให้ความชื้น

4.3 มีการระบายอากาศที่ดี

วัสดุปักชำไม่จำเป็นที่จะต้องมีแร่ธาตุอาหาร วัสดุปักชำที่นิยมใช้ คือ ขุยมะพร้าว , ทราย, ไม้เล้าแกลบ, เวอมิคูไลท์ (Vermiculite)

5. อัตราส่วนระหว่างอากาศกับน้ำในวัสดุปักชำ (Air water ratio in the medium)

ความชื้นในวัสดุปักชำที่เหมาะสมกับการแตกรากและการเจริญเติบโต ควรมีความชื้นประมาณ 19-21% อย่างไรก็ตามความโปร่ง ขนาด และรูปร่างของวัสดุปักชำก็มีความสำคัญอยู่มาก เช่น ถ้าใช้วัสดุปักชำที่มีขนาดใหญ่ หรือหยาบ จะทำให้กิ่งปักชำออกรากน้อยมาก โดยเฉพาะในฤดูร้อน

6. ความเป็นกรดด่าง (Hydrogen iron concentration)

ความเป็นกรดด่างที่เหมาะสม สำหรับการออกราก คือ อยู่ในระหว่าง pH 7.0 - 7.2

7. อุณหภูมิของวัสดุปักชำ (Temperature of rooting medium)

การปักชำกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อนจะออกรากดี ถ้ามีอุณหภูมิที่พอเหมาะกล่าวคือวัสดุปักชำหรือกระบะเพาะจะต้องมีอุณหภูมิระหว่าง 65-70 ฟาเรนไฮต์ และอุณหภูมิของอากาศรอบๆกระบะหรือบนวัสดุปักชำ จะต้องมียุณหภูมิระหว่าง 55-60 องศาฟาเรนไฮต์

8. แสง (Light)

พืชจะผลิโตอกขึ้นได้ ในที่ที่มีแสงสว่าง และออกซินนี้เป็นฮอร์โมนที่สำคัญในการกระตุ้นให้กิ่งปักชำออกราก ฉะนั้นการปักชำจึงต้องการแสงสว่าง เพราะยังช่วยในการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญในการสร้างพืชต้นใหม่อีกด้วย

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกรากในกิ่งปักชำ แบ่งเป็น 2 ปัจจัยใหญ่ๆ คือ

1. ปัจจัยภายใน (Internal factors)

1.1 ชนิดของพืชหรือชนิดของเนื้อไม้ที่ทำการตัดชำ พืชบางชนิดออกรากได้ง่าย บางชนิดออกรากได้ยาก ในการเลือกเนื้อไม้ในการตัดชำควรเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อไม้ของพืชที่นำมาตัดชำ

1.2 อายุของกิ่ง กิ่งตัดชำที่นำมาจากต้นพืชที่มีอายุน้อย มักจะออกรากได้ดีกว่ากิ่งที่นำมาจากต้นต่อที่มีอายุมาก (สนั่น , 2522)

1.3 ความสมบูรณ์ของกิ่ง กิ่งที่สมบูรณ์หรือมีอาหารสะสมในกิ่งมากจะออกรากได้มากและแข็งแรงกว่ากิ่งที่อ่อนแอ

1.4 จำนวนใบของกิ่งตัดชำ จำนวนใบถ้ามีมากก็ยิ่งออกรากง่ายและเร็ว ใบนอกจากจะสร้างฮอร์โมนที่จำเป็นต่อการออกรากแล้ว ยังสร้างวิตามินที่จำเป็นและอาหารเพื่อช่วยในการออกรากด้วย

2. ปัจจัยภายนอก (External factors)

2.1 ความชื้น (Humidity) กิ่งตัดชำที่มีใบติดอาจทำให้เกิดรากได้ง่าย แต่ใบก็ทำให้สูญเสียความชื้นได้ง่ายเช่นเดียวกัน ดังนั้นสถานที่ปักชำควรมีความชื้นสูง เพื่อลดการสูญเสียน้ำออกจากกิ่งปักชำ หลักในการลดอัตราการคายน้ำคือ ต้องทำให้ความดันไอน้ำในบรรยากาศรอบๆใบพืชมีค่าใกล้เคียงกับความดันไอน้ำในช่องว่างระหว่างเซลล์ของใบ (นันทิยา, 2526) ซึ่งจำเป็นต้องรักษาความชื้นให้สูง โดยการพ่นน้ำให้เป็นละออง (Mist) แก่กิ่งตัดชำตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ Hartmann และ Kaster, 1962

มนตรี (2511) รายงานว่า ความชื้นอากาศที่อยู่ภายนอกรอบๆกิ่งตัดชำมีความสำคัญมาก เนื่องจากใบมีการคายน้ำอยู่ตลอดเวลา น้ำที่เลี้ยงกิ่งซึ่งดูดจากวัสดุปักชำเพียงอย่างเดียว ไม่พอกับการคายน้ำของใบ วิธีการลดไม่ให้เกิดการระเหยของน้ำมาก ซึ่งจะไม่ทำให้ใบเหี่ยวเฉา อาจทำได้ดังนี้

- เมื่อปักชำแล้วรดน้ำให้ชุ่ม วัสดุปักชำต้องอมน้ำได้ดี เพื่อให้กิ่งตัดชำดูดน้ำได้เต็มที่

- ลดพื้นที่การระเหยน้ำจากใบ ถ้าใบที่ติดอยู่กับกิ่งปักชำใหญ่มาก ก็ควรตัด

ออกเสียบ้าง

- รักษาความชื้นในกระบะชำให้สูง รดน้ำกึ่งตัดชำบ่อยๆ เพื่อให้ น้ำระเหยเป็นไอจะทำความชื้นในอากาศรอบๆกิ่งสูงขึ้น

เนื่องจากความชื้นในอากาศมีความสำคัญต่อกิ่งตัดชำมาก ในปัจจุบันจึงหันมาใช้เครื่องพ่นหมอก ซึ่งให้ผลดีมาก โดยเฉพาะกับพืชชอบน้ำ เช่น กล้วยสมนี้ การใช้เครื่องพ่นน้ำแบบหมอกให้หยุดเป็นระยะในเรือนกระจกและกลางแจ้ง ทำให้พืชออกรากได้ง่ายและเร็ว

ปัจจัยทางสรีระ (Physiological factors) หลายอย่างในการพ่นน้ำแบบหมอกให้หยุดเป็นระยะ ได้ผลดีกับการปักชำพืชพวกไม้อวบน้ำ คือ

- น้ำจะฉุดออกมาเป็นละอองภายใต้ความดันที่ผ่านหัวฉีดไปฉาบบนใบ และค่อยๆระเหยไปอย่างสม่ำเสมอ น้ำเป็นตัวกลางความร้อน

- การสูญเสียน้ำในกิ่งตัดชำลดลง และป้องกันการเหี่ยว

- ช่วยลดอุณหภูมิในอากาศและบนใบพืชให้ต่ำลง ทำให้อัตราการระเหยของน้ำจากใบพืชเกิดขึ้นน้อยลง

- สามารถจะกระทำการตัดชำได้ ตั้งแต่ฤดูหลังจากที่ต้นพืชได้แตกยอดใหม่

- ช่วยให้ชบวนการปรุงอาหารในพืชเป็นไปได้อย่างเต็มที่

2.2 อุณหภูมิ (Temperature) การออกรากกิ่งตัดชำต้องการอุณหภูมิกลางวัน 21-27 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกกลางคืน 15 องศาเซลเซียส ถ้าอากาศร้อนเกินไป จะทำให้ตาเจริญขึ้นก่อนที่จะมีราก ซึ่งทำให้กิ่งสูญเสีย น้ำ การปักชำควรทำให้เกิดรากก่อนที่ตาจะแตกเป็นใบ และถ้าสามารถทำให้อุณหภูมิของวัสดุปักชำสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศ ก็ยิ่งทำให้การออกรากเร็วขึ้น

2.3 แสง (Light) มีผลต่อการสังเคราะห์แสงและการสร้างอาหารของพืชในการออกรากพืชต้องการอาหารมาใช้ในการเกิดจุดกำเนิดราก และการเจริญเติบโตของราก ซึ่งในการปักชำนั้นกิ่งปักชำย่อมตอบสนองต่อแสงต่างกันตามชนิดของการตัดชำ การทำให้กิ่งพืชบริเวณที่ทำการตัดชำลงในวัสดุปักชำที่ไม่ได้รับแสง จะทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดี

นอกจากนี้แสงยังจำเป็นในการสร้างออกซิน ซึ่งออกซินจะช่วยในการเกิดจุดกำเนิดรากในกิ่งชำ และพบว่าช่วงแสงสีส้มและสีแดงเป็นช่วงที่ช่วยในการออกรากมากกว่าช่วง

แสงสีน้ำเงิน

ความสั้นยาวของกลางวันที่ยังตัดเข้าได้รับก็มีอิทธิพลต่อการออกรากอย่างมาก ทั้งนี้เกี่ยวกับการสะสมคาร์โบไฮเดรตภายในกิ่ง ซึ่งการเกิดรากของกิ่งตัดเข้าจะเกิดขึ้นที่มากที่สุดเมื่อความยาวของวันเพิ่มขึ้น (สโน่น, 2522)

มนตรี (2511) รายงานว่า effect ของแสงในการเกิดรากของกิ่งตัดเข้าแตกต่างกันตามชนิดของการตัดเข้า เป็นต้นว่า การทำให้กิ่งพืชบริเวณที่จะปักชำลงในวัสดุปักชำไม่ได้รับแสง จะทำให้กิ่งตัดเข้าออกรากได้ดี หรือในการตัดเข้ากิ่งที่มีใบติด ย่อมจะต้องทำให้ใบพืชได้รับแสงให้เพียงพอ จึงจะทำให้กิ่งออกรากได้

มนตรีได้กล่าวถึงการทดลองของ Vochting ว่า แสงแดดปกติจะยับยั้งการเกิดรากของกิ่งตัดเข้าของ Salix พืชบางอย่าง เช่น Cinnamomum จะออกรากได้ดีถ้าตัดเข้าโดยทำให้มีสีจาง 2 อาทิตย์ก่อนปักชำ

ในการทดลองปักชำต้นถั่วที่ทำให้สีจาง โดยไม่ให้มีใบติด และ treat ด้วย IAA พบว่า แสงทุกขนาดของความยาวคลื่นแสงจะทำให้จำนวนรากเกิดขึ้นน้อยในที่มืด แสงแดดปกติมีมากที่สุด ส่วนแสงสีน้ำเงินมีผลน้อยที่สุด ถ้าให้ต้นถั่วนี้มีใบติดอยู่ 1 ใบ และไม่ต้องการ treat กิ่งด้วยฮอร์โมนแล้ว กิ่งที่อยู่ในแสงแดดปกติจะออกรากได้มากที่สุด ส่วนกิ่งที่อยู่ในที่มืดจะออกรากได้น้อยที่สุดและการออกรากของกิ่งในแสงสีแดงจะมากกว่ากิ่งที่อยู่ในแสงสีเหลือง สีเขียว หรือสีน้ำเงิน ที่เป็นเช่นนี้ย่อมแสดงให้เห็นว่า กิ่งตัดเข้าที่มีออกซินเพียงพอนั้น แสงจะไปยับยั้งการเกิดจุดกำเนิดรากบนกิ่งตัดเข้า กิ่งตัดเข้าที่มีใบติดซึ่งจะมีออกซิน หรือคาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่น้อย หรือไม่มีเลย ย่อมจะต้องการแสงในการสร้างอาหารและออกซินที่จะทำให้เกิดรากขึ้น

รังสีของลำแสงจากสีส้มถึงสีแดง จะทำให้การออกรากเกิดขึ้นดีกว่ากิ่งที่อยู่ในบริเวณแสงสีน้ำเงิน แต่จากการทดลองซึ่งทำโดยใช้กิ่งพืชที่นำมาจากต้นที่อยู่ในแสงสีต่างๆ กันนานเป็นเวลา 6 สัปดาห์ มาปักชำพบว่า กิ่งพืชที่นำมาจากต้นที่อยู่ในแสงสีน้ำเงินออกรากเร็วที่สุด

ความสั้นยาวของกลางวัน (photoperiod) ซึ่งต้นพืชที่ใช้กิ่งตัดเข้าได้รับก็มีอิทธิพลต่อการออกรากอย่างมาก ทั้งนี้อาจจะเกี่ยวกับการสะสมคาร์โบไฮเดรต ภายในกิ่ง ซึ่งการออกรากของกิ่งปักชำจะเกิดขึ้นที่มากที่สุดเมื่อมีความยาวของวันเพิ่มขึ้น ในพืชบางชนิด ความยาวของวันที่กิ่งตัดเข้าได้รับนั้นมีผลต่อการเกิดจุดกำเนิดรากด้วย วันยาวหรือการให้แสงแก่กิ่งตัดเข้าต่อ

กันตลอดเวลาจะให้ผลการออกทรากดีกว่าวันสั้น

อิทธิพลอันเนื่องมาจากความสั้นยาวของวันที่สำคัญอย่างหนึ่ง ก็คือการควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่ง หลังจากกิ่งนั้นได้เกิดรากแล้ว พืชบางชนิดจะเจริญเติบโตได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนความสั้นยาวของวัน

2.4 วัสดุที่ใช้ในการปักชำ (Root media)

หน้าที่ของวัสดุปักชำ มี 3 ประการ คือ

1. ยึดกิ่งตัดชำให้อยู่กับที่ระหว่างที่กิ่งปักชำอยู่ในระหว่างการออกราก
2. ให้ความชื้นแก่กิ่งตัดชำ
3. ให้อากาศผ่านไปยังฐานของกิ่งปักชำได้สะดวก

วัสดุในการปักชำที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ร่วนซุย โปร่ง เบา ไม่น้ำหนัก
2. อากาศถ่ายเทได้สะดวก มีการระบายน้ำดี
3. ควรเป็นวัสดุที่ดูดความชื้นได้พอเหมาะ ไม่นำเปื้อนพิษง่าย
4. ปราศจากเมล็ดวัชพืช ไข่เดือนฝอย รา แบคทีเรีย
5. ควรมี pH ที่เหมาะสมกับกิ่งที่ใช้ขยายพันธุ์

คุณลักษณะของวัสดุที่ใช้ปักชำ

1. ทราย (Sand) เป็นวัสดุที่นิยมใช้สำหรับการปักชำมาก ทรายที่ใช้ควรเป็นทรายที่สะอาดปราศจากหินหรืออินทรีย์วัตถุ ทรายที่ดีควรละเอียดพอที่จะเก็บความชื้นได้มาก แต่ต้องหยาบพอที่จะสามารถระบายน้ำได้ดีด้วย รากที่เกิดขึ้นมักจะไม่แตกแขนง เพราะ มักนำมาผสมวัสดุอื่นจึงจะเป็นวัสดุที่เหมาะสมต่อการปักชำได้ดีขึ้น (สนั่น, 2522) ซึ่งสอดคล้องกับ Post (1993) ที่รายงานว่า ทรายเป็นวัสดุปักชำที่ใช้กันเสมอๆ เพราะถ่ายเทอากาศได้ดีและ Capillary water ผ่านได้สะดวก

มนตรี (2511) รายงานว่า ทรายละเอียดที่สะอาด ใช้กันทั่วไปมากกว่าวัสดุปักชำชนิดอื่นๆ ปกติทรายที่ใช้ในการก่อสร้างค่อนข้างนิ่มมาก โดยนำไปล้างให้สะอาด ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เพราะจะไปส่งเสริมการเกิดเชื้อราและแบคทีเรีย ซึ่งจะ เป็นเหตุให้กิ่งปักชำตายก่อนที่จะเกิดราก รากที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำจะยาวไม่แตกแขนง และเพราะ

2. ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ (Rice husk charcoals) เป็นวัสดุปักชำที่เก็บความชื้นได้ดี และมีการระบายนํ้าดีอีกด้วย ร่วนซุยและโปร่ง รากของกิ่งปักชำมักยาวเร็ว การย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วทำได้สะดวก และชอกช้ำน้อยกว่าการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำ

ปิฎฐะ (2511) กล่าวว่า ควรจะเชื่อว่าถ่านแกลบให้ผลดีในการปักชำแต่มีปัญหาที่ว่า ถ่านแกลบนั้น เมื่อใช้ไปครั้งหนึ่งอาจทำให้แร่ธาตุและคุณภาพของถ่านหมดไป หรือเสื่อมไปบ้าง ถ้านำไปใช้ในคราวต่อไปอาจไม่ได้ผลดีเท่าครั้งแรก

นิลทุรย์ (2524) ได้ศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของไทรจีนใบแหลม *Ficus pubinervis* พบว่า ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำที่ดีที่สุดต่อการออกราก

สมัช (2526) รายงานว่า ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำที่ดีที่สุดต่อการออกรากยอดของ ปิกชาโกลน์มหาราช รองลงมาคือ ทรายหยาบ, ทรายหยาบผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1

กิตติชัย (2534) รายงานว่า การใช้เซราดิกเบอร์ 3 กับไทร 4 ชนิด คือ ไทรผู้ดี ไทรใบยาว, ไทรก้านแดง และไทรยอดทองพบว่า ไทรทั้ง 4 พันธุ์มีแนวโน้มว่าจะให้จำนวน รากและความยาวที่ดี เมื่อใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุปักชำ รองลงมา คือ ทราย ชุยมะพร้าว และ ทรายผสมชุยมะพร้าวในอัตราส่วน 1:1

ส่วนกิ่งตัดชำในถ่านแกลบนั้น จะเห็นว่ากิ่งอ่อนมีความสามารถในการเกิดรากต่ำที่สุด อย่างเห็นได้ชัด โดยแตกต่างกันทางสถิติกับกิ่งอ่อนใน Treatment อื่น แสดงว่าความแตกต่างดังกล่าวน่าจะมีผลมาจากชนิดของวัสดุปักชำ นั่นคือ ความเป็นต่างของถ่านแกลบที่มีนั้นอาจอยู่ในระดับที่เป็นพิษกับกิ่งตัดชำ โดยเฉพาะกิ่งอ่อนซึ่งมีเนื้อไม้ที่ยังอ่อนนุ่ม ดังนั้นจึงทำให้ความสามารถในการออกรากของกิ่งอ่อนต่ำที่สุด

สำหรับกิ่งตัดชำในทรายผสมถ่านแกลบ พบว่า กิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่มีความสามารถในการเกิดรากต่ำกว่ากิ่งอ่อน และต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ใน Treatment อื่น โดยอาจเป็นเพราะคุณสมบัติอันใหม่ที่ได้จากการนำทรายผสมถ่านแกลบในอัตราส่วน 1:1 อาจจะไม่เหมาะสมกับกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ของยูคาลิปตัส ตรงกันข้ามกับเสริมในการเกิดรากในกิ่งอ่อนดีขึ้น โดยช่วยลดความเป็นต่างของถ่านแกลบลงได้ และจากการสังเกตพบว่า มีการเข้าทำลายของ เพลี้ยแป้งและมดใน Treatment นี้มากกว่า Treatment อื่น จึงอาจเป็นไปได้ว่าสาเหตุนี้ อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนไปจากที่ควรจะเป็น (ทิพวรรณ, 2524)

มนตรี (2511) กล่าวว่า ถ่านแกลบเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก เนื่องจากราคาถูก แต่ถ่านแกลบมีปฏิริยาเป็นด่าง ฉะนั้นก่อนใช้เป็นวัสดุปักชำ ควรทำให้มีฤทธิ์เป็นกลางก่อน ถ่านแกลบสามารถอุ้มน้ำได้ดี และซุย ร่วนโปร่ง รากของกิ่งปักชำที่เจริญในถ่านแกลบมักเรียวยาว การย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วทำได้สะดวก รวดเร็ว และชอกช้ำน้อยกว่าการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำ ถ่านแกลบผสมทรายในอัตราส่วนเท่าๆกัน จะทำให้การปักชำได้ผลดีกว่าการใช้ถ่านแกลบหรือทรายเพียงอย่างเดียว

ประสงค์ (2510) พบว่า ทรายหยาบให้ผลในการออกรากของกิ่งตัดชำสนแพงได้ดีที่สุด

3. น้ำ (Water) ใช้เป็นวัสดุปักชำพืชที่ออกรากง่าย ข้อเสียเปรียบของน้ำคือ ไม่มีอากาศ ถ้าให้อากาศหรือออกซิเจน (aerate) ในน้ำจะทำให้พืชบางชนิดออกรากได้ดี รากจะเกิดที่โคนกิ่งตรงรอยตัด ถ้าไม่ให้ออกซิเจนในน้ำที่ใช้ชำ จะเกิดรากเฉพาะบริเวณใกล้ผิวน้ำเท่านั้น เนื่องจากบริเวณนั้นมีออกซิเจนสูงกว่า (นันทิษา, 2526)

สนั่น (2522) กล่าวว่า ได้มีการใช้น้ำเป็นวัสดุปักชำกันมานานแล้ว ในการปักชำพืชจำนวนเล็กน้อย และมักใช้กับพืชพวกที่ออกรากง่าย เช่น ฤๅษีผสม ข้อเสียของน้ำก็คือ ไม่มีการระบายอากาศ จากการทดลองพบว่า เมื่อเติมอากาศหรือออกซิเจนลงในน้ำ จะช่วยทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดีขึ้น แต่เมื่อทำการปักชำในน้ำที่ไม่ได้เพิ่มอากาศหรือออกซิเจนลงไป รากที่เกิดขึ้นส่วนมากจะอยู่ในบริเวณผิวน้ำ ส่วนพวกที่เติมอากาศลงไปจะเกิดที่โคนกิ่งด้วย การให้ออกซิเจนหรืออากาศอาจทำได้ โดยการเปิดน้ำให้ไหลอยู่ตลอดเวลา

การเกิดรากในกิ่งปักชำ

โดยทั่วไปแล้วการเกิดจุดกำเนิดของราก ของกิ่งตัดชำจะพบว่า กลุ่มเซลล์สามารถกลายเป็นเซลล์เจริญ (Meristematic cell) ได้ และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ข้างนอกหรืออยู่ระหว่างท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundles) กลุ่มเซลล์นี้เรียกว่า root initials ซึ่งเจริญต่อไปเป็น root primordia อันเป็นจุดเริ่มต้นของราก จากนั้นเซลล์เหล่านี้จะแบ่งตัวต่อไป จนกลายเป็นปลายราก (root tip) และมีระบบท่อน้ำท่ออาหารเกิดขึ้นเชื่อมกับกิ่งพืชแล้วเจริญผ่าน cortex และ epidermis เป็นรากของกิ่งตัดชำต่อไป

การเกิด root initial หรือ adventitious root ในกิ่งตัดชำขึ้นอยู่กับชนิดของพืชหรือลักษณะของเนื้อไม้เป็นต้นว่ากุหลาบจะเกิดในบริเวณ cambium layer ในส่วนที่เป็น secondary phloem ในเบญจมาศจะพบอยู่ใน cell parenchyma

หลังจากการตัดชำแล้วไม้ชำก็จะมี callus เกิดที่โคนกิ่ง ซึ่งเป็นกลุ่ม cell ของ parenchyma การเจริญของ callus จะเกิดจากกลุ่ม cell ในบริเวณของ vascular cambium เนื่องจากพบว่า รากซึ่งเกิดในตอนแรกๆ มักจะปรากฏว่าผ่าน callus จึงทำให้เชื่อว่า การเกิด callus มีส่วนสำคัญต่อการเกิดราก แต่การเกิด callus และการเกิดรากของกิ่งตัดชำไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน แม้ว่าการเกิดของส่วนทั้งสองของกิ่งตัดชำ มีลักษณะคล้ายๆกัน (มนตรี, 2511)

สอนไว (2507) รายงานว่า ในการขยายพันธุ์ โคสวีสตัดชำกิ่ง หรือตัดชำใบนั้น สิ่งสำคัญคือ ต้องให้กิ่งหรือใบนั้น ออกรากโดยเร็วที่สุด เพราะว่า ส่วนที่เป็นลำต้นได้จากส่วนที่นำมาแล้ว

ขั้นตอนในการกำเนิด adventitious root ในการตัดชำกิ่งมีดังนี้

1. การเริ่มสร้างกิ่งของเนื้อเยื่อเจริญ root initial
2. เนื้อเยื่อเจริญที่เติบโตไปเป็นส่วนต่างๆของราก root primordia
3. รากเจริญออกมา

หลังจากปักกิ่งลงในกระบะชำแล้ว พบว่า ในเบญจมาศจะมี root initial หลังจาก 3 วัน และจะเกิดรากออกมาให้เห็นในเวลา 10 วัน โดยทั่วไปแล้วหลังจากที่ปักชำกิ่งแล้วนำไปวางไว้ในสถานที่ที่เหมาะสม จะพบเนื้อเยื่อออกขึ้นที่ฐานของรอยตัด เรียกว่า callus และพบว่าการออกรากและการสร้าง callus นั้นเกิดขึ้นมาจากสภาพแวดล้อมและลักษณะภายในที่คล้ายกัน pH ของวัสดุปักชำมีผลต่อการเกิด callus และ pH นี้ ก็มีผลกระทบต่อ การออกรากด้วย ในการตัดชำกิ่งพืชชนิดหนึ่งพบว่า หาก pH 6.0 ให้ callus ที่ใหญ่ รูปร่างไม่ดี และเนื้อเยื่อนุ่ม และกิ่งนั้นจะออกรากได้ง่าย หากเพิ่มความเป็นด่างให้มี pH ประมาณ 11.0 callus จะเล็กแข็ง เกาะแน่น เป็นแนวขาว และกิ่งนั้นไม่ออกราก เมื่อตัดดูพบว่า มี root initial แต่ไม่สามารถแทงทะลุผ่าน callus ออกมาได้ เพราะฉะนั้นการออกรากขึ้นอยู่กับ การที่รากงอกออกมาภายนอกได้สะดวกหรือไม่

จันทนา (2523) รายงานว่า สาเหตุอันสำคัญที่ทำให้รากแตกออกจากกิ่งตัดชำ อาจจะเนื่องมาจาก มีสารประกอบเคมีบางชนิด และออกซินอยู่ในเนื้อเยื่อของพืช สำหรับออกซิน หรือฮอร์โมนชนิดอื่นๆ ก็ถือว่าเป็นเพียงสารเคมีเสี้ยนมากกว่าเป็นอาหาร ซึ่งถ้ามีจำนวนเพียงเล็กน้อย ก็จะสามารถกระตุ้นหรือยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีระวิทยาของพืชได้

จะสังเกตว่า เมื่อกิ่งหรือลำต้นได้รับออกซิน ไม่ว่าจะได้โดยธรรมชาติ หรือจัดหาให้ก็ตาม ออกซินจะกระตุ้นให้ออกราก จากการค้นคว้าและทดลองยืนยันว่า ถ้ามีออกซินอยู่มาก จะทำให้กิ่งปักชำออกรากง่าย และได้ปริมาณมาก แต่จะชะงักการผลิใบ ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีไซโตไคนิน โดยเฉพาะอะดีนีน (adenine) หรือไคเนติน (kinetin) อยู่มากจะทำให้พืชผลิใบ แต่ชะงักการออกราก

พืชบางชนิดแม้จะให้สารฮอร์โมนแล้วก็ยังไม่สามารถออกรากได้ ทั้งนี้เนื่องจากขาดสารเรีกราก ที่จำเป็นเฉพาะแต่ละพืช ซึ่งสารนี้ยังไม่ทราบแน่ชัดว่า จะมีลักษณะโครงสร้างทางเคมีเป็นอย่างไร แต่เชื่อกันว่าจะสร้างขึ้นในใบ และเฉพาะในช่วงที่พืชได้รับแสงสว่างเท่านั้น โดยให้ชื่อสารนี้ว่า ไรโซคาลิน (rhizocaline) โดยหลักทฤษฎีแล้ว สารไรโซคาลินนี้ จะสะสมอยู่ในโคนกิ่งปักชำ และถ้ามี หรือได้รับออกซิน ออกซินจะช่วยกระตุ้นให้สารไรโซคาลินทำงาน ซึ่งจะทำให้เกิดการออกรากในกิ่งปักชำขึ้น

ในผลการทดลองเกี่ยวกับการปักชำพบว่า การออกรากของกิ่งปักชำ ไม่เฉพาะเพียงออกซินอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีสารเคมีในพืชอื่นๆอีก ที่เกี่ยวข้องกับการออกราก ตัวอย่างเช่น กิ่งปักชำชบาแดง จะออกรากได้ดีกว่าชบาขาว ซึ่งปกติชบาขาวจะไม่ออกราก แต่เมื่อเอาชบาแดงไปติดบนต้นตอชบาขาวแล้ว ให้ออกซินเข้าช่วย ปรากฏว่า กิ่งปักชำชบาขาวจะออกรากได้ดีมาก จึงสรุปได้ว่า การออกรากของพืชจะต้องประกอบไปด้วย

1. พืชจะต้องมีฮอร์โมน
2. พืชจะต้องมีสารเรีกรากอยู่ในใบ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดต้นพืชใหม่จากการใช้กิ่งตัดชำ

มนตรี (2511) รายงานว่า ความยากง่ายในการออกรากขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และระหว่างพันธุ์พืชในชนิดของพืชที่ใช้ในการตัดชำ เป็นการยากที่จะทำนายว่ากิ่งปักชำของกลุ่มพันธุ์

เดียวกัน ออกรากง่ายหรือไม่นั้นไม่แน่นอน บางพืชที่ออกรากง่าย การปักชำก็ทำได้ง่าย การดูแลรักษาที่ไม่ต้องเอาใจใส่มาก ก็สามารถให้เปอร์เซ็นต์การออกรากที่ดี ส่วนบางพันธุ์ที่ออกรากยาก การที่จะทำให้พันธุ์พืชเหล่านี้ออกราก ต้องมีปัจจัยต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ธาตุอาหารที่มีอยู่ในต้นพืช (nutrition of the stock plant)

ธาตุอาหารในต้นพืชโดยเฉพาะ carbohydrate และ nitrogen มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากในการเจริญของรากและยอดของกิ่งตัดชำมาก จากการทดลองพบว่า ในการตัดชำมะเขือเทศ กิ่งที่มีคาร์โบไฮเดรตมาก แต่มีสารไนโตรเจนน้อย จะออกรากได้มาก แต่จะเกิดยอดใหม่ที่อ่อนแอ ส่วนพวกที่มีคาร์โบไฮเดรตพอสมควร และมีไนโตรเจนสูง จะออกรากเพียง 2-3 ราก แต่จะเกิด shoot แข็งแรง ส่วนพวกที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำ แต่มีไนโตรเจนสูง ปรากฏว่า กิ่งตัดชำพวกนี้ ไม่ออกทั้งรากและยอดเลย

การเลือกกิ่งที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงนั้น อาจพิจารณาได้จากความแข็งแรงของลำต้น กิ่งที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำ มักจะเป็นกิ่งที่อวบอ่อน กิ่งตัดชำที่นำมาจากต้นพืชที่ปลูกอยู่ในกระถาง ซึ่งรากถูกจำกัดอยู่ในที่บังคับจะมีคาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่มาก ไนโตรเจนจะมีน้อย และจะออกรากได้เร็วกว่ากิ่งที่นำมาจากพืชที่ปลูกอยู่ในแปลง

การที่จะทำให้ต้นพืชที่ต้องการขยายพันธุ์ มีไนโตรเจนต่ำ แต่มีคาร์โบไฮเดรตสูงนั้นทำได้ 3 ทาง คือ

1.1 โดยการลดจำนวนธาตุไนโตรเจนที่จะให้แก่ต้นพืชให้น้อยลง ทำให้การเจริญทางกิ่งก้านของพืชเกิดน้อย แต่ในขณะเดียวกันก็จะทำให้เกิดการสะสมคาร์โบไฮเดรตในต้นพืชมากขึ้น การลดธาตุไนโตรเจน ให้แก่ต้นพืช ทำได้โดยงดการให้ปุ๋ยไนโตรเจน ให้พืชได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน จำกัดรากพืชให้อยู่ในที่จำกัด

1.2 เลือกกิ่งที่สมบูรณ์มีคาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่มาก ได้แก่ การเลือกกิ่งที่อยู่ทางด้านข้าง ซึ่งมักเป็นกิ่งที่มีการเจริญเติบโตน้อย แต่มีการสะสมคาร์โบไฮเดรตไว้มาก ดีกว่ากิ่งที่มีการเจริญเติบโตดี โดยเฉพาะกิ่งยอด

1.3 เลือกบริเวณของกิ่งที่จะตัดให้มีไนโตรเจนต่ำๆ แต่มีคาร์โบไฮเดรตสูง ซึ่งพบว่าในกิ่งกู่หลายพบว่าไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากโคนกิ่งไปจนจรดปลายกิ่ง และในทางตรงกันข้ามจะพบว่าคาร์โบไฮเดรตจะน้อยลง จากโคนกิ่งไปยังปลายกิ่ง ดังนั้นส่วนฐานของกิ่งที่จะ

ออกจากรากควรจะให้ เป็นบริเวณที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เป็นต้นว่าตัดให้บริเวณที่ฐานของกิ่งอยู่ที่ข้อหรือ ใต้ข้อเล็กน้อย

2. อายุของต้นตอ (age of the stock plant)

ในพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตัดชำได้ง่าย อายุของต้นตอไม่ค่อยมีปัญหา แต่พืชที่ ออกจากรากนั้น ปัญหาเรื่องอายุของต้นตอถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วกิ่งตัดชำที่นำ มาจากต้นพืชที่มีอายุน้อย มักจะออกรากได้ดีกว่ากิ่งที่นำมาจากต้นที่มีอายุมาก ซึ่งความจริงข้อนี้ เรียกว่า juvenility factors ซึ่งใช้ได้ทั้งในการตัดชำต้นและราก จากการทดลองตัดชำกิ่งพืช แบบกิ่งแก่ของแอปเปิ้ล, แพร์ และพืชอื่นๆหลายชนิด พบว่าต้นพืชยิ่งมีอายุเพิ่มขึ้น(จากเมล็ด)เท่าใด การออกรากก็จะยิ่งน้อยลงมากเท่านั้น เช่น กิ่งตัดชำที่นำมาจากยอดของต้นพืชที่มีอายุ 1 ปี กิ่งจะ ออกรากได้ดี แต่ถ้านำมาจากต้นที่มีอายุ 2 ปี เปอร์เซ็นต์การออกรากจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด ถึง แม้ว่ารากนั้นจะนำมาจากยอดที่มีอายุ 1 ปีก็ตาม

ลักษณะของต้นพืชที่มีอายุน้อย และต้นพืชที่มีอายุมากนี้อาจจะมีรูปร่างแตกต่างกันบ้าง แต่ก็ไม่เสมอไปนัก ลักษณะที่จะสังเกตความแตกต่างได้ก็คือ ขนาดของใบ รูปร่าง การมีหนามและ ความยาวของปล้อง การที่พืชมีอายุน้อยและมีอายุมากแตกต่างกันเกี่ยวกับกาออกรากนั้น อาจจะ เนื่องมาจากความสามารถที่จะเกิด root primordia มากกว่าความแตกต่างกับโครงสร้าง ทางกายวิภาคของต้นพืช

3. ชนิดของเนื้อไม้ที่ใช้ในการตัดชำ (type of wood selected for cutting)

การเลือกกิ่งที่ใช้ในการตัดชำอาจเลือกได้จากกิ่งที่มีเนื้อไม้อ่อนที่สุด จากยอดอ่อน จนกระทั่งถึงกิ่งแก่ที่มีอายุหลายๆปี เป็นการยากที่จะพูดว่ากิ่งที่มีเนื้อไม้ขนาดไหนจึงจะเป็นกิ่งที่ดีที่สุด ในพืชที่ต่างๆไป กิ่งที่มีเนื้อไม้ชนิดหนึ่ง อาจจะได้ผลดีในพืชหนึ่งแต่ไม่ดีกับอีกพืชหนึ่งก็ได้ ที่พอจะ ยึดถือเป็นหลักได้บ้างในบางพืช โดยเฉพาะพืชที่อยู่ในเครือญาติเดียวกัน ดังนี้

3.1 การออกรากจะมีความแตกต่างกันขึ้นกับแต่ละต้น ที่ขยายมาจากการเพาะเมล็ด

ปกติการขยายพันธุ์มาจากเมล็ด ต้นพืชที่ได้จะมีลักษณะแตกต่างกันไปและจะแตกต่างกันมากน้อยแค่ ไหน สัมพันธ์อยู่กับชนิดของพืช ในการออกรากของต้นพืชได้เช่นเดียวกัน บางพืชจะให้กิ่งที่ ออกรากง่าย แต่บางต้นอาจให้กิ่งที่ออกรากยาก การออกรากแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน สัมพันธ์ อยู่กับแต่ละชนิดของพืชนั้นๆ



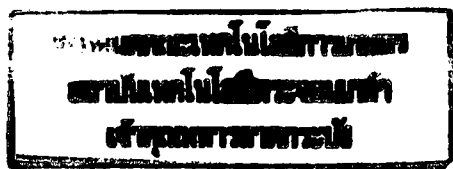
3.2 การออกรากของกิ่งจะมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของกิ่งว่า จะเป็นกิ่งยอดหรือกิ่งข้าง จากการทดลองเปรียบเทียบการออกรากของกิ่งพลัม โดยวิธีการตัดชำแบบเนื้อใม้ก่อน พบว่า กิ่งตัดชำที่นำมาจากกิ่งข้างออกรากได้ดีที่สุด และกิ่งตัดชำที่นำมาจากกิ่งข้างไม่ว่าจะ treat ฮอร์โมนหรือไม่ก็ตาม จะให้เปอร์เซ็นต์การออกรากได้ดีกว่ากิ่งยอดเสมอไป

3.3 การออกรากจะแตกต่างกันแล้วแต่ส่วนของกิ่งที่ใช้ตัดชำ การออกรากของกิ่งพีชเชื่อมขึ้นอยู่กับส่วนของกิ่งที่นำไปปักชำ บางพีชอาจออกรากดีทางโคนกิ่ง แต่บางพีชอาจออกรากดีทางปลายกิ่ง การที่กิ่งตัดชำทางโคนกิ่งออกรากได้ดีนั้น เพราะทางโคนกิ่งนั้น พีชได้สะสมอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ไว้ ส่วนพีชที่ออกรากได้ดีทางปลายกิ่งนั้น อาจเป็นเพราะเพราะว่ามีฮอร์โมนสะสมที่ปลายกิ่งนั่นเอง

3.4 การใช้กิ่งใบหรือกิ่งดอก พีชโดยทั่วไปอาจจะนำเอากิ่งดอกหรือกิ่งใบมาใช้ปักชำได้ พีชที่ออกรากง่ายการใช้กิ่งดอกหรือกิ่งใบในการตัดชำ จะมีความแตกต่างกันเล็กน้อยเท่านั้น แต่สำหรับพีชออกรากยาก เรื่องการใช้กิ่งดอกหรือกิ่งใบมาปักชำ นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง เช่น ในการปักชำต้นบลูเบอร์รี่ โดยใช้กิ่งแก่ที่มีตาดอก ปรากฏว่า ไม่ออกราก ออกแต่ใบเท่านั้น แต่เมื่อลองใช้กิ่งใบมาปักชำ ปรากฏว่าออกรากได้ 35 % ถ้าให้กิ่งใบมีตาดอกอยู่ด้วยตั้งแต่ 1 ดอก ขึ้นไป ปรากฏว่าไม่มีกิ่งใดออกรากได้เลย และเมื่อปลีตาดอกออกก่อนการตัดชำก็ไม่ปรากฏว่าทำให้เปอร์เซ็นต์การออกรากเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงว่า การมีตาดอกอยู่ที่กิ่งตัดชำนั้น จะไม่ทำให้เกิดการยับยั้ง การเกิดรากของกิ่งตัดชำเลย แต่การไม่ออกรากของกิ่งที่มีตาดอกนั้น อาจเนื่องมาจากสภาพภายในกิ่ง หรือลักษณะทางกายวิภาคของกิ่งมากกว่า

4. ฤดูกาลในการตัดชำกิ่งพีช (time of the year the cuttings are taken)

ในการขยายพันธุ์พีชด้วยการตัดชำ อาจทำได้ทุกฤดูกาลตลอดทั้งปี เช่น ตัดชำพวกพีชผลัดใบแบบกิ่งแก่ ควรทำในระหว่างที่ต้นพีชอยู่ในระยะพักตัว หรือในการปักชำพวกกิ่งอ่อน หรือพวกกิ่งแก่กิ่งอ่อนก็ควรทำในระหว่างที่พีชอยู่ในระยะการเจริญเติบโต หรือพวกพีชใบแคบหรือใบกว้างที่ไม่ผลัดใบ ซึ่งมีฤดูกาลในการเจริญเติบโต 1 ครั้งหรือมากกว่าในรอบปี ในการตัดชำก็ควรทำตามฤดูกาลต่างๆของการเจริญเติบโตนั้นๆด้วย พีชบางชนิดอาจทำการตัดชำได้ตลอดทั้งปี ก็สามารถออกรากได้ดี แต่บางพีชการตัดชำจะออกรากได้ดีเพียงระยะเวลาที่ต้นพีชอยู่ในระยะพอ



เหมาะที่พืชกำลังเจริญเติบโต การตัดชำพวกพืชผลัดใบแบบกิ่งแก่ โดยทั่วไปทำได้ตั้งแต่ก่อนที่พืชจะผลิใบเล็กน้อยจนกระทั่งกิ่งเริ่มแตกตา พืชที่ออกรากง่าย การตัดชำกิ่งที่เริ่มแตกตากับกิ่งที่พักตัวนั้น จะออกรากต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยทั่วไปแล้วกิ่งที่เริ่มแตกตา และตานั้นเจริญได้ดีแล้ว มักเป็นกิ่งที่ออกรากได้ดีด้วย ส่วนกิ่งที่มีตาอยู่ในระยะพักตัว ตานั้นอาจจะยับยั้งการออกรากของกิ่งได้ สำหรับการตัดชำพวกพืชผลัดใบแบบกิ่งอ่อน การตัดชำจะได้ผลดีเมื่อต้นพืชเริ่มเจริญใหม่ๆ หลังจากใบเจริญเต็มที่และกิ่งแก่พอสมควร พืชใบกว้างที่ไม่ทิ้งใบบางชนิด ปกติจะออกรากได้ดี ถ้าใช้กิ่งที่เจริญสมบูรณ์ดี และมีเนื้อไม้แก่เป็นบางส่วน พืชพวกใบแคบการตัดชำจะได้ผลดี เมื่อทำการตัดชำกิ่งพืช ในระหว่างปลายฤดูใบไม้ผลิ ถึงปลายฤดูหนาวการปล่องให้พืชอยู่ในฤดูหนาวในระยะเวลานี้จะช่วยกระตุ้นให้กิ่งเกิดรากดีขึ้น นอกจากนี้การตัดชำโดยใช้ราก ฤดูกาลเป็นเรื่องสำคัญที่จะทำให้เปอร์เซ็นต์ของความสำเร็จมีมาก การปักชำรากในกลางฤดูร้อนมักไม่ไ้ผล แต่จะได้ผลตั้งแต่กลางฤดูร้อนไปจนตลอดฤดูใบไม้ร่วง และเปอร์เซ็นต์ที่ได้จะค่อยๆลดลงตลอดฤดูใบไม้ผลิถึงฤดูร้อน

5. การปฏิบัติต่อกิ่งปักชำ (treatment of cutting)

5.1 การเอาตาและใบไว้ การเอาตาไว้บนกิ่งตัดชำจะทำให้กิ่งออกรากได้ดี โดยเฉพาะถ้าตานั้นอยู่ในระยะที่เริ่มเจริญ การปลิดตาออกจากกิ่งตัดชำในพืชบางชนิด ทำให้การออกรากเกือบหยุดเจริญ โดยเฉพาะพืชที่ไม่มีจุดกำเนิดรากมาก่อน ในบางพืชถ้าแกะวงเปลือกที่อยู่ใต้ตาให้ถึงเนื้อไม้แล้ว การเกิดรากจะลดน้อยลง ซึ่งแสดงว่า จะต้องมียุทธวิธีบางอย่างจากตาผ่าน phloem ไปยังฐานของกิ่งตัดชำ ซึ่งจะไปช่วยในการเกิดราก ถ้าทำในระยะตากำลังพักตัว ผลอันเนื่องมาจากอิทธิพลอันนี้จะไม่เกิดขึ้น

การเอาใบไว้ที่กิ่งตัดชำ มีอิทธิพลอย่างมากในการกระตุ้นให้กิ่งเกิดจุดกำเนิดราก ผลจากการปรุงอาหารที่ใบของพืช จะทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะไปช่วยในการออกราก การเพิ่มน้ำตาลแก่กิ่งตัดชำที่ไม่มีใบแล้ว treat ด้วย IBA 80-90% สามารถทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ โดยทั่วไปแล้วการช่วยให้กิ่งออกรากนั้นส่วนใหญ่ มักจะเนื่องมาจากสารฮอร์โมนที่ปรุงขึ้นที่ตาหรือใบ

5.2 ขี้หรือหัวทำของกิ่ง ขี้ซึ่งมีอยู่ในกิ่งหรือรากนั้น เป็นลักษณะประจำในการตัดชำกิ่งหรือรากพืช การตัดชำด้วยกิ่งนั้น การออกรากของกิ่งที่จะเกิดอยู่ทางโคนกิ่ง หรือส่วนใกล้

โคน ส่วนการเกิดกิ่งจะเกิดทางด้านปลายกิ่งหรือส่วนที่อยู่ใกล้ส่วนยอด และในการตัดชำโดยใช้ ราก การออกรากจะเกิดอยู่ทางปลายราก หรือส่วนที่อยู่ใกล้ปลายราก ส่วนการเกิดต้น จะเกิดอยู่ ทางด้านขีดโคนต้น การกลับทิศทางของกิ่งตัดชำ ในลักษณะตรงกันข้ามความถ่วงของโลก ก็จะไม่ ทำให้ลักษณะของซั้วหรือหัวท้ายของกิ่งตัดชำต้องเปลี่ยนไป

5.3 การทำให้เกิดแผลกับกิ่งปักชำ การทำให้เกิดแผลที่ฐานของกิ่งตัดชำ ได้พิสูจน์ ให้เห็นแล้วว่า เป็นประโยชน์อย่างมากกับกิ่งตัดชำ ของพืชบางชนิด โดยเฉพาะกับกิ่งแก่ที่ฐาน ของกิ่งตัดชำ โดยที่การเกิด callus และการเจริญของราก มักจะเกิดขึ้นมากตามขอบแผลที่ทำ นั้น ซึ่งเป็นผลมาจากเซลล์ที่ถูกทำให้เป็นแผลหรือเซลล์ที่อยู่ติดๆกัน ใกล้ฐานของกิ่ง ถูกกระตุ้นให้ เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุดกำเนิดรากใหม่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสะสมฮอร์โมนจากธรรมชาติ และสารคาร์โบไฮเดรต ในบริเวณที่ถูกทำให้เกิดแผลนั้นก็ได้ ปรากฏว่ากิ่งที่ทำให้เกิดแผลนั้น สามารถดูดน้ำได้มากกว่ากิ่งที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล ด้วยเหตุนี้กิ่งที่ทำให้เกิดแผลจึงมีโอกาสที่จะดูดสาร ฮอร์โมน ที่ให้ได้มากกว่ากิ่งที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผลด้วย

6. สารควบคุมการเจริญและสารอื่นๆ (Growth regulators and other materials)

ฮอร์โมนพืชที่มีบทบาทในวงการเกษตรปัจจุบันมาก ประโยชน์ของฮอร์โมนพืชมี มากมาย เช่น ช่วยในการติดผล ทำให้ผลไม้บางชนิดไม่มีเมล็ด กำจัดวัชพืชและช่วยการออกราก ในกิ่งตัดชำ เป็นต้น

สโนว์ (2522) รายงานว่า เมื่อกิ่งตัดชำหรือยอดของเบญจมาศถูก treat ด้วย indole scetic acid , indole propionic acid, indole butyric acid จะ ออกรากเร็วและรากจะโผล่ออกจากพื้นที่ของกิ่งมากกว่ากิ่งที่ไม่ได้ treat ด้วยฮอร์โมน

มนตรี (2511) กล่าวว่า NAA และ IBA เป็นฮอร์โมนพืชที่ติดกว่าและใช้กันมากกว่า IAA ทำให้คงอยู่ในบริเวณที่ treat ไม่เคลื่อนย้ายไปยังส่วนอื่นของกิ่ง ซึ่งถ้าเป็น IAA แล้วอาจ เคลื่อนย้ายไปยังตา ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตในระยะแรก แต่ข้อเสียของ NAA คือ มีระยะ ความเข้มข้นที่ได้ผลดี ค่อนข้างแคบ ขีดของความเข้มข้นที่เป็นพิษของสารนี้ ใกล้เคียงกับขีดความ เข้มข้นที่ให้ผลสูงสุด ดังนั้นในการใช้จึงต้องระวังไม่ให้เกินขีดความเข้มข้นที่ให้ผลสูงสุดไป ส่วน IBA นั้น มีระยะความเข้มข้นที่ให้ผลดีกว่า

ในการทดลองนี้ได้มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต เพื่อช่วยในการออกรากกิ่งตัดชำพืชผสม ซึ่งเป็นฮอร์โมนในกลุ่มออกซิน

พีรเดซ (2529) รายงานว่า สารควบคุมการเจริญเติบโต สามารถเร่งให้เกิดรากในกิ่งตัดชำได้ แต่ต้องใช้ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารต่างๆ เหล่านี้ เช่น ออกซิน ไบโตนิน และจิบเบอเรลลิน ในหมู่สารเหล่านี้ถือว่า ออกซินมีความสำคัญมากที่สุด และทำการทดลองกันมาก

ออกซิน สารนี้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเจริญเติบโตของต้น การสร้างราก และการยับยั้งการเจริญเติบโตของตาข้าง และยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการงอกของใบและผล การเจริญเติบโตของผล และการทำงานของเซลล์ใน cambium ในต้นพืชจะพบออกซินเป็นประจำและการทำงานของออกซิน ไม่นั่นเอง ขึ้นอยู่กับพืช สารที่อยู่ในพวกออกซิน เช่น IAA, NAA, IBA และ 2,4-D ในพืชสามารถสกัดออกซินได้จากปลายยอด และใบอ่อน และสารนี้จะเคลื่อนที่จากยอดลงมาข้างล่าง แต่ถ้าเราแช่กิ่งไม้ลงในสารละลายของออกซินที่เราสังเคราะห์ขึ้น สารละลายของออกซินจะขึ้นไปยอดได้ทาง xylem

สอนไว (2507) รายงานว่า ถ้าใช้ indoleacetic acid ใน lanolin paste แล้วเอาไปทำกิ่งของ Coleus vicia faba และมะเขือเทศ ทำให้เกิดราก adventitious root ขึ้นที่กิ่งขณะที่ยังติดอยู่กับต้นแม่

Cooper เป็นบุคคลแรกที่ใช้ indoleacetic acid ในการออกรากของกิ่งปักชำ และพบว่า เมื่อเอาสารนั้นผสมใน lanolin paste แล้วเอาตาลงบนส่วนปลายของกิ่งปักชำมะนาว จะเร่งให้กิ่งปักชำออกรากตรงโคนกิ่งมาก เหตุผลที่ใช้สารตรงปลายของกิ่งปักชำนี้ ดูเหมือนจะเลียนแบบมาจากพืช กล่าวคือ พืชสร้างฮอร์โมนที่ใบ และตา แล้วส่งไปยังส่วนล่าง หลังจากนั้นไม่นาน พบว่าเมื่อใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมแล้ว การใช้ฮอร์โมนตรงส่วนโคนของกิ่งปักชำ จะมีผลดีและสะดวกในการปฏิบัติ

ต่อจากนั้นมาก็ได้มีผู้สังเคราะห์ฮอร์โมนขึ้นมาอีกหลายชนิด ซึ่งเมื่อนำไปใช้กับกิ่งปักชำ ก็ช่วยให้ออกรากดีขึ้น เท่าที่รู้จักกันก็เช่น IBA NAA 2,4-D 2,4,5-T ฯลฯ แม้ว่าฮอร์โมนเหล่านั้นจะช่วยในการออกรากก็จริง แต่แต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกัน

อรชวา (2532) รายงานว่า NAA และ IBA เป็นฮอร์โมนที่ดีกว่าและใช้กันมากกว่า

IAA เนื่องจาก NAA และ IBA มีเสถียรภาพทางเคมีดีกว่า IAA อีกประการหนึ่ง NAA และ IBA มีการเคลื่อนย้ายในพืชน้อยกว่า IAA ทำให้คงอยู่ในบริเวณที่ treat ไม่เคลื่อนไปยังส่วนอื่นของกิ่ง ซึ่งถ้าเป็น IAA แล้ว อาจจะเคลื่อนย้ายไปยังตา ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตในระยะแรก แต่ข้อเสียของ NAA คือ มีระยะความเข้มข้นที่ได้ผลค่อนข้างแคบ ชัดความเข้มข้นที่เป็นพิษของสารที่ใกล้เคียงกับชัดความเข้มข้นที่ได้ผลสูงสุด ดังนั้นในการใช้จึงต้องระวังไม่ให้เกินชัดความเข้มข้นที่ได้ผลสูงสุดไป ส่วน IBA นั้นมีระยะความเข้มข้นที่ได้ผลสูงกว่า

การใช้ฮอร์โมนชนิดต่างๆผสมกัน ในการช่วยให้เกิดราก บางครั้งปรากฏว่า ได้ผลดีกว่าใช้เพียงอย่างเดียว ส่วนผสมระหว่าง IBA หรือ NAA หรือทั้งสองอย่างกับ Trichlorophenoxy acids ในรูปผงจะมีผลดีมากกว่าใช้สารอย่างเดี่ยวที่มีความเข้มข้นเท่ากัน

ออกซินมีผลกระตุ้นการเกิดราก และการเจริญของราก จึงได้มีการนำออกซินมาใช้กับกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชต่างๆไป เพื่อเร่งให้เกิดรากเร็วขึ้นและมากขึ้น นอกจากนี้พืชบางชนิดออกรากได้ยาก แต่ถ้ามีการใช้ออกซินเข้าช่วยก็จะทำให้ออกรากได้ง่ายขึ้น สารที่นิยมใช้ในการเร่งรากคือ NAA และ IBA ซึ่งทั้งสองชนิดนี้จัดว่าเป็นออกซินอย่างอ่อนมีพิษต่อพืชน้อย รากที่เกิดขึ้นจากการใช้สารทั้งสองชนิดนี้ จึงมักไม่มีอาการผิดปกติ แต่ถ้าใช้สารพวก 2,4 D หรือ 4 CPA ซึ่งมีฤทธิ์ของออกซินสูงจะทำให้รากผิดปกติคือกุดสั้น รากหนาเป็นกระจุก นอกจากนี้ยังพบว่าออกซินช่วยทำให้ลำต้นยึดตัวสูงขึ้น รากยาวขึ้น การคล้ำชขายของใบและดอกของพืชขึ้นสูง ส่วนมากช่วยให้เซลล์แบ่งตัวเพิ่มขึ้น (ข่าวสารเทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช, 2532)

สนั่น (2522) รายงานว่า วัตถุประสงค์ในการใช้ฮอร์โมนแก่กิ่งตัดชำ ก็เพื่อที่จะช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของกิ่งตัดชำ ให้ออกรากมากยิ่งขึ้น เร่งการออกรากให้เร็วขึ้น และเพิ่มจำนวนรากในแต่ละกิ่ง ให้มากยิ่งขึ้น พืชที่ออกรากง่ายอยู่แล้ว จะไม่ค่อยมีความจำเป็นต้องใช้ฮอร์โมน การใช้ฮอร์โมนกับกิ่งพวกนี้ จะเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย โดยไม่จำเป็น ส่วนพืชที่ออกรากค่อนข้างยาก การใช้ฮอร์โมนจะเป็นการช่วยให้กิ่งเหล่านี้ ออกรากได้ดีขึ้นอย่างมาก อย่างไรก็ตามก็ต้องมีการปฏิบัติควบคู่กันไป กับปัจจัยอื่นๆ ที่จำเป็นด้วย เช่น ต้องมีอุณหภูมิ ความชื้น และแสงที่พอเหมาะ

จินทนา (2523) กล่าวว่า พืชจะมีการสร้างฮอร์โมนขึ้นที่ใบเลี้ยง ใบ และตา แล้วส่งไปยังส่วนล่างของกิ่ง เพื่อทำให้กิ่งนั้นเกิดรากได้ และเป็นสิ่งจำเป็นในการเกิดรากของกิ่ง

ซึ่งใช้ในการขยายพันธุ์ จากการสังเกตพบว่า ถ้าในกิ่งมีสารพวกคาร์โบไฮเดรตมาก แต่มีพวกไนโตรเจนต่ำ จะออกรากได้มาก นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงสภาพของต้นแม่ที่นำมาชำด้วย ควรเป็นกิ่งที่ตัดจากต้นแม่ใหม่และสด ไม่เป็นโรคและแมลงรบกวน ในเรื่องของสารที่จะกระตุ้นการเกิดรากนั้นพบว่าสามารถใช้สารสังเคราะห์อื่นๆทำให้พืชเกิดรากได้ Cooper เป็นคนแรกที่นำ IAA มาใช้ในการออกรากของกิ่งตัดชำ โดยผสมลงใน lanolin paste แล้วทาลงบนส่วนปลายของกิ่งตัดชำมะนาว พบว่าจะเร่งให้กิ่งตัดชำออกรากตรงโคนกิ่งมาก ต่อมาได้มีผู้สังเคราะห์สารเร่งการเจริญเติบโตขึ้นมาอีกหลายชนิด ซึ่งเมื่อนำมาใช้กับกิ่งตัดชำ จะช่วยให้ออกรากดีขึ้น เท่าที่รู้จักและนิยมใช้กัน ได้แก่ IBA NAA ฯลฯ แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน นอกจากนี้ IBA และ NAA ยังเป็นสารที่ใช้กันมากกว่าสารอื่นๆ IBA มีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดราก จัดเป็นพวกออกซิน ที่ค่อนข้างอ่อนและถูกทำลายได้ช้า โดยเอนไซม์ของพืช สารเคมีนี้ยังคงมีอิทธิพลสูงในการเร่งราก เพราะว่า IBA เคลื่อนย้ายได้ช้า และคงอยู่ใกล้ๆกับจุดที่ได้รับการกระตุ้น จึงมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้เร่งราก ออกซินอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เร่งรากกัน คือ NAA แต่การใช้ NAA ในสภาพความเข้มข้นสูงอาจเป็นอันตรายต่อพืชได้

พรีเดซ (2529) กล่าวว่า การใช้ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นมากเกินไปเกินความต้องการที่จะให้ผลสูงสุดนั้น อาจทำให้การออกรากของกิ่งตัดชำลดลง เนื่องจากมีผลในการชะงักการเจริญของจุดกำเนิดรากมากกว่าการทำให้เกิดจุดกำเนิดรากเกิดขึ้น

สไนน์ (2522) รายงานว่า นอกจากความแตกต่างในด้านคุณสมบัติของฮอร์โมนแต่ละชนิดดังที่กล่าวมาแล้ว ผลการทดลองที่ผ่านมามีพบว่า พืชแต่ละชนิดยังมีการแสดงผลต่อสารฮอร์โมนที่แตกต่างกันด้วย ในการทดลองใช้สารฮอร์โมน IAA IBA และ NAA ในระดับความเข้มข้น 5,000 , 7,500 หรือ 10,000 ppm กับกิ่งตัดชำพืชชนิดต่างๆหลายชนิด เช่น พกากรอง จะแสดงผลตอบสนองต่อ IBA ได้ดีที่สุด เช่นเดียวกับเฟื่องฟ้าสีขาวปนแดง แต่เฟื่องฟ้าสีม่วงกลับแสดงผลต่อ IAA ดีกว่าชนิดอื่น พืชบางชนิดเช่น ฮีโกล ใช้ NAA และ IAA หรือพวงม่วนใช้ IAA และ IBA และสร้อยอินทนิล ซึ่งใช้ NAA และ IBA จะให้ผลในการออกรากของกิ่งตัดชำได้ดีพอๆกัน บานเช้าเป็นพืชที่ออกรากง่ายตามธรรมชาติ โดยกิ่งตัดชำที่ได้รับการใช้สารฮอร์โมน ช่วยการออกราก ให้ผลไม่แตกต่างจากกิ่งที่ไม่ได้ใช้สารฮอร์โมนช่วย แสดงว่า พืชที่ออกรากง่ายตามธรรมชาติ ไม่จำเป็นต้องใช้สารฮอร์โมนช่วยเลย

ชนิดของฮอร์โมน ฮอร์โมนสังเคราะห์ที่พบว่ากระตุ้นให้กิ่งตัดชำออกรากได้นั้น ได้แก่ ฮอร์โมน IBA ,NAA และ IAA สำหรับ IBA นั้นนิยมใช้กันเป็นส่วนมาก เนื่องจากสารนี้ไม่เป็นอันตราย เมื่อมีความเข้มข้นมากหรือน้อย และช่วยกระตุ้นให้กิ่งออกรากได้ดี และบางชนิดของสารเหล่านี้ มีจำหน่ายเป็นการค้าในรูปที่เป็นผง เวลาใช้จะต้องจุ่มฐานของกิ่งตัดชำลงในสารนี้

Naphthaleneacetic acid (NAA) อยู่ในกลุ่มของออกซิน เป็นฮอร์โมนที่จำหน่ายกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปผงมีความเข้มข้น 4.5 % มีชื่อมากมาย เช่น Trihormone, Planofix, Panter, Phymone, NITAS, Fix, Honey, Groplus ส่วนใหญ่จะใช้ละลายน้ำ เพื่อเร่งรากกิ่งปักชำและมีการใช้ฉีดพ่นช่อดอกเงาะเพื่อกระตุ้นเกสรตัวผู้ให้ปลอ่ละอองเกสรออกมาผสมได้มากขึ้นเพื่อลดอาการเงาะช้ครอก

Indole Butyric acid (IBA) ชื่ออื่นๆ เช่น เซราดิก, Root-gro เป็นสารที่อยู่ในกลุ่มออกซินใช้กันมากในเรื่องการเร่งรากกิ่งปักชำหรือกิ่งตอน

ความเข้มข้น 4,000 ppm ใช้จุ่มกิ่งปักชำกุหลาบป่า เพื่อใช้ทำเป็นต้นตอในทางการค้านิยมกันมาก คือ

เซราดิกเบอร์ 1 มีเนื้อสาร IBA 0.1 % ใช้กับไม้เนื้ออ่อน

เซราดิกเบอร์ 2 มีเนื้อสาร IBA 0.3 % ใช้กับไม้กิ่งอ่อนกิ่งแก่

เซราดิกเบอร์ 3 มีเนื้อสาร IBA 0.8 % ใช้กับไม้เนื้อแข็ง

(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2532)

ประเภทของสารฮอร์โมนและวิธีการใช้

การใช้ฮอร์โมนชนิดผง

ฮอร์โมนชนิดผงที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาดมักจะมีคำแนะนำวิธีการใช้ติดมาด้วย รวมทั้งรายชื่อต้นไม้ที่ใช้ได้ผล สำหรับไม้เนื้อแข็ง ที่ออกรากยาก ควรใช้ชนิดแรง หรือที่มีความเข้มข้นสูง ส่วนพวกไม้เนื้ออ่อนนั้น ควรใช้กับสารฮอร์โมนชนิดอ่อน หรือชนิดที่เจือจาง สำหรับการใช้ หลังจากตัดชำกิ่งเสร็จแล้ว ก็นำมาจุ่มลงในสารฮอร์โมนทันที และถ้าต้องการทำการ treat กิ่งตัดชำเป็นจำนวนมากๆ อาจจะทำให้โดษนำกิ่งมามัดรวมกันเข้า แล้วจุ่มทั้งมัดลงในสารฮอร์โมนนั้น แต่การทำเช่นนี้ กิ่งที่อยู่ข้างในอาจจะไม่ถูกฮอร์โมน ดังนั้นหลังจากที่จุ่มกิ่งแล้ว ควรเคาะเพื่อให้ผง

ฮอร์โมนที่ติดอยู่ข้างนอก ตกกลงไปถูกกิ่งข้างใน และถ้ากิ่งแห้ง ควรจุ่มน้ำ หรือใช้ฟองน้ำแตะบริเวณโคนกิ่งเสียก่อน เพื่อที่จะให้ผงฮอร์โมนติดดีขึ้น

ในการใช้ฮอร์โมน ควรเทพงฮอร์โมนออกจากภาชนะที่บรรจุอยู่ โดยกะดูให้เพียงพอ กับกิ่งที่จะใช้เท่านั้น ไม่ควรจุ่มลงในกระป๋องโดยตรง เพราะจะทำให้ฮอร์โมนที่เหลือเสียได้ ส่วนฮอร์โมนที่เหลือใช้ ไม่ควรนำมาใช้อีก ควรทิ้งเสีย

หลังจากที่จุ่มกิ่งตัดชำ ลงในสารฮอร์โมนแล้ว ควรนำกิ่งไปปักชำทันที และเพื่อป้องกันไม่ให้ฮอร์โมน ที่ติดไปกับกิ่งหลุด ควรใช้สันมีด หรือไม้แหะวีสดูปักชำ แล้วจึงปักกิ่งลงไป

ข้อดีของการใช้ฮอร์โมนชนิดผงนี้ ก็คือ ทำได้สะดวก และใช้ได้ง่าย แต่ข้อเสียก็คือ ผลที่ได้มักจะไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากปริมาณของฮอร์โมนที่ติดกับกิ่งอาจไม่เท่ากัน ทั้งนี้เป็นเพราะความชื้นที่ฐานกิ่งกัศ ความเรียบหรือมีขนของโคนกิ่งกัศ มีไม่เท่ากันนั่นเอง

การใช้สารฮอร์โมนชนิดเป็นสารละลายอย่างเจือจาง

การใช้ฮอร์โมนแบบนี้ อาจทำได้โดยจุ่มฐานของกิ่งปักชำลงไป ในสารละลาย ให้ลึกประมาณ 1 นิ้ว เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง ก่อนที่จะนำไปปักชำ ความเข้มข้นที่ใช้กันใช้ตั้งแต่ความเข้มข้น 20 ppm สำหรับพืชที่ออกรากง่าย และอาจถึง 200 ppm สำหรับพืชที่ออกรากยาก

ในระหว่างที่จุ่มกิ่งในสารฮอร์โมนนั้น ควรกระทำในห้อง ออานำไปจุ่มกลางแดด อัตรการดูดซึมฮอร์โมนของกิ่ง ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมในขณะที่ทำ อันจะทำให้เกิดความแตกต่าง ในการออกรากขึ้นได้

การใช้สารฮอร์โมนชนิดเข้มข้น

วิธีการใช้ฮอร์โมนแบบนี้ ทำได้โดยละลายฮอร์โมนในแอลกอฮอล์ (ความเข้มข้น 500-10,000 ppm) และจุ่มฐานของกิ่งลงไปนานประมาณ 5 วินาที หลังจากนั้นจึงนำไปปักชำ การใช้ฮอร์โมนโดยวิธีนี้มีข้อดี คือ ไม่ต้องเตรียมเครื่องมือสำหรับยึดกิ่งเวลาจุ่ม และกิ่งจะดูดฮอร์โมนโดยสม่ำเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อม จะไม่มาเกี่ยวข้องด้วย เนื่องจากเสียเวลาในการจุ่มน้อยมาก และนอกจากนี้ น้ำยาในขวดเดียวกันนี้ ยังใช้จุ่มกิ่งได้อีกหลายพันครั้ง โดยที่ไม่เสีย แต่มีข้อที่ควรระวังก็คือ จะต้องปิดจุกให้แน่นหลังจากใช้แล้ว มิฉะนั้นแอลกอฮอล์จะระเหยไป ทำให้ความเข้มข้นเปลี่ยนแปลงได้ วิธีการใช้ที่ดีที่สุดก็คือ เอาสารละลายฮอร์โมนออกจากขวด ใส่

ภาชนะอื่นให้เพียงพอกับปริมาณที่จะใช้ในแต่ละครั้ง และหลังจากใช้แล้ว ควรทิ้งไปเสียไม่ควรที่จะเทกลับไปไว้ในขวดอีก

การใช้ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นสูงมากๆ อาจทำให้เกิดอันตรายแก่กิ่งปักชำได้ โดยอาจทำให้ตาไม่เจริญ หรืออาจทำให้ใบเหลืองหรือร่วง โคนกิ่งเป็นสีดำหรือกิ่งตายได้ แต่ถ้าฮอร์โมนนั้นมีความเข้มข้นพอเหมาะ ฐานของกิ่งจะบวม และเกิดรากขึ้นจำนวนมาก ตรงบริเวณเหนือฐานของกิ่ง ตามปกติการใช้ฮอร์โมนนี้ ควรใช้ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นในระดับที่เป็นอันตรายแก่กิ่งของพืชแต่ละชนิด จึงจะเป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุด

ในบางครั้ง การใช้ฮอร์โมนอาจไม่ได้ผล เนื่องจากว่าฮอร์โมนเน่าหรือเสีย มีการทดลองอย่างง่าย ๆ และเสียเวลาน้อยที่จะทราบว่า ฮอร์โมนที่นำมาใช้นั้นดีหรือไม่ โดยใช้มะเขือเทศเป็นตัวทดลอง นำใบมะเขือเทศมาจุ่มฮอร์โมนที่สงสัย และนำไปปักชำและเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้จุ่มฮอร์โมน ถ้าฮอร์โมนนั้นยังดีอยู่ ภายในระยะ 1 สัปดาห์ ใบมะเขือเทศที่จุ่มฮอร์โมนจะออกราก เพราะมะเขือเทศนั้นจะมีปฏิกิริยาตอบสนองกับฮอร์โมนอย่างรวดเร็วมาก

ในการใช้ฮอร์โมนกับกิ่งตัดชำนั้น ควรใช้ฮอร์โมนที่ผสมไว้ใหม่ๆ ฮอร์โมนพวก IAA หรือ IBA ที่ผสมแบบเจือจาง (25-50 ppm) จะเสียเมื่อเก็บไว้ 2-3 วัน เท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีสิ่งอื่นมาเจือปน ส่วนฮอร์โมนชนิดผงนั้น จะเก็บไว้ได้หลายเดือน สำหรับฮอร์โมนที่เป็นสารละลายชนิดเข้มข้น ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ของแอลกอฮอล์สูงมากนั้น จะเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลาานานมาก

วิธีการใช้สารเร่งรากในกิ่งปักชำ

ในการเร่งราก การให้กิ่งปักชำได้รับฮอร์โมนซึ่งอาจอยู่ในรูปผง รูปสารละลาย หรือรูปแป้งเปียกจะช่วยเร่งการเกิดรากของกิ่งตัดชำให้สูงขึ้น ฮอร์โมนที่ใช้โดยทั่วไปจะอยู่ในกลุ่มออกซิน เช่น IAA, IBA และ NAA ที่มีจำหน่ายในตลาดมีหลายชนิด เช่น เซราดิก (Seradix), รุก-โกร (Root-gro) และรุตโทน (Rootone)

การใช้สารออกซินเร่งรากกิ่งปักชำทำได้หลายวิธีเช่น การจุ่มกิ่งในสาร การพ่นสารไปที่ต้นหรือกิ่งก่อนตัดมาปักชำ การฉีดสารเข้าไปในกิ่ง หรือการผสมสารในรูปครีมทาที่โคนกิ่ง แต่วิธีที่นิยมใช้ทั่วไปมี 4 วิธีคือ

1. การจุ่มอย่างรวดเร็ว (Quick Dip Method) วิธีนี้เป็นวิธีที่รวดเร็วใช้อุปกรณ์

น้อกสารที่ใช้ในวิธีนี้เป็นน้อกซึนที่มีความเข้มข้นประมาณ 500-10,000 มก./ล. ซึ่งใช้แอลกอฮอล์ 50% เป็นตัวทำละลาย. แอลกอฮอล์ที่ใช้นี้จะช่วยให้น้อกซึนละลายไม่ตกตะกอน และยังช่วยให้กึ่งพืชดูดซึมน้อกซึนได้ดีขึ้น แต่ถ้าใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้นสูงกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อกึ่งพืช วิธีการให้น้อกซึนทำได้โดยจุ่มปลายกิ่งทางด้านฐานลงในน้อกซึนดังกล่าวเป็นเวลาประมาณไม่เกิน 5 วินาที โดยให้น้อกซึนจุ่มอยู่ในน้อกซึนประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วจึงนำไปปักชำ น้อกซึนสามารถซึมผ่านเข้าทางเนื้อเยื่อที่อยู่ในน้อกซึน เข้าทางรอยแผล รอยตัด และรอยแผลเป็นบนกิ่งได้ดี และถ้าใช้มีดกรีดโคนกิ่งให้เป็นรอยก่อนจุ่มน้อกซึนก็จะช่วยให้กึ่งพืชได้รับน้อกซึนมากขึ้น การให้น้อกซึนโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับการปักชำกิ่งแก่และกิ่งพืชต่างๆไป (พีรเดช, 2529)

สัมฤทธิ์ (2527) รายงานว่า วิธีนี้จะผสมฮอร์โมนกับเอทิลแอลกอฮอล์ ให้ฮอร์โมนละลายตัวเสียก่อน แล้วจึงผสมน้ำตามอัตราส่วนที่ต้องการ โดยทั่วๆไปแล้ว วิธีจุ่มเร็วนี้ จะใช้ความเข้มข้นในอัตราส่วนมาก คือ ประมาณ 500-10,000 ppm หรือมากกว่า วิธีใช้คือ จุ่มกิ่งปักชำลงในน้อกซึนละลายฮอร์โมน ด้วยระยะเวลาอันสั้นเพียง 5 วินาที เท่านั้น แล้วจึงนำไปปักชำ

2. การแช่กิ่งในน้อกซึน (Prolonged Soaking Method) วิธีนี้ใช้น้อกซึนความเข้มข้นต่ำประมาณ 20-200 มก./ล. และใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้นต่ำมากๆ หรือใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย วิธีการให้น้อกซึนแบบนี้ทำคล้ายกับวิธีแรก แต่จะแช่กิ่งทิ้งไว้ในน้อกซึนประมาณ 1-24 ชม. โดยวางไว้ในที่ร่ม หลังจากนั้นจึงนำกิ่งไปปักชำ การให้น้อกซึนโดยวิธีนี้ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมในขณะให้น้อกซึนและชนิดของพืชด้วย เพราะจะมีผลต่อการดูดซึมน้อกซึน ในสภาพแห้งและอากาศร้อน จะทำให้การดูดซึมน้อกซึนและการเคลื่อนย้ายของน้อกซึนในกิ่งเกิดมากเกินไป ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดผลเสีย วิธีการแช่กิ่งในน้อกซึนอาจตัดแปลงได้อีกเพื่อความสะดวกในการปักชำกิ่งพืชครั้งละหลายๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิ่งอ่อนที่มีใบติดอยู่ด้วย เช่น ผกากรองหนู เข็มญี่ปุ่น วิธีการทำคือ ตัดกิ่งพืชให้อยู่ในลักษณะพร้อมที่จะปักชำ แล้วใส่ลงในถัง เมื่อได้กิ่งปริมาณมากพอสมควร จึงเทน้อกซึนออกซึนความเข้มข้นต่ำที่ผสมไว้แล้วลงไปจนถึงให้ท่วมกิ่งพืชทั้งหมด ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชม. จึงนำไปปักชำพร้อมกัน

ข้อดีของการให้น้อกซึนโดยการแช่กิ่งคือไม่เปลืองน้อกซึน เนื่องจากใช้ความเข้มข้นต่ำมาก และสามารถนำกลับมาใช้ได้อีก 2-3 ครั้ง แต่ข้อเสียคือ ใช้เวลามากกว่าวิธีการจุ่มอย่างรวดเร็ว และอาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายของจุลินทรีย์จากกิ่งหนึ่งไปยังกิ่งอื่นๆได้ โดยผ่านทางน้อกซึน

ลายที่แช่อยู่ (พีรเดช, 2529)

สัมฤทธิ์ (2527) รายงานว่า วิธีนี้จะผสมฮอร์โมนกับเอทิลแอลกอฮอล์ ให้ฮอร์โมนละลายตัวเสียก่อน แล้วจึงผสมกับน้ำตามอัตราส่วนที่ต้องการ ปกติการใช้ฮอร์โมน โดยการแช่ จะมีความเข้มข้นของฮอร์โมนในอัตราต่ำ หรือ เจือจางมาก คือ จะมีอัตราความเข้มข้นประมาณ 20-100 ppm วิธีใช้คือ จะต้องแช่กิ่งปักชำไว้เป็นเวลานานอย่างน้อย 1-24 ชั่วโมง สำหรับระยะเวลาการแช่ จะเร็วหรือช้าก็ขึ้นอยู่กับ อัตราความเข้มข้นของฮอร์โมน และหลังจากแช่ครบกำหนดเวลาแล้ว ก็นำไปปักชำได้เลย

3. การให้สารแบบผง (Powder Method) วิธีนี้เป็นการให้สารออกซินในรูปผง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง IBA ซึ่งนิยมผลิตออกมาในรูปนี้ ถ้าเป็นกิ่งอ่อนหรือกิ่งที่อยู่ในระยะเจริญเติบโต จะใช้สารความเข้มข้นประมาณ 200-1,000 มก./ล. แต่ถ้าเป็นกิ่งแก่หรือกิ่งปักชำจะใช้ความเข้มข้นสูงกว่านี้ประมาณ 5 เท่า วิธีการให้สารคือจุ่มปลายกิ่งทางด้านฐานลงในน้ำ เพื่อให้เปือกก่อนนำไปจุ่มลงในผงของสารแล้วเคาะผงของสารส่วนเกินออกให้หมด จากนั้นนำไปปักชำ โดยต้องระมัดระวังไม่ให้ผงของสารที่เกาะติดอยู่บนกิ่งหลุดออกในระหว่างปักลงในวัสดุปักชำ วิธีการที่ดีคือต้องเจาะช่องลงในวัสดุปักชำก่อนแล้วจึงปักชำกิ่งลงในช่องนั้น การใช้สารในรูปผงมีข้อเสียคือ กิ่งปักชำได้รับสารไม่สม่ำเสมอ เพราะว่าแต่ละกิ่งมีผงของสารเกาะติดอยู่มากหรือน้อยต่างกัน และผงของสารอาจหลุดออกในขณะที่ปักชำ วิธีการใช้ค่อนข้างยุ่งยากแต่มีข้อดีคือ สารในรูปผงเก็บไว้ได้นานกว่าในรูปสารละลาย ดังนั้นถ้ามีกิ่งปักชำไม่มาก และใช้ไม่บ่อยครั้งจึงควรใช้วิธีนี้ (พีรเดช, 2529)

สัมฤทธิ์ (2527) รายงานว่า วิธีนี้จะผสมฮอร์โมนกับแป้งหรือดินสอพอง หรือถ่านไม้บดละเอียด หรือฝุ่นดินเหนียวให้เข้ากัน ปกติจะมีความเข้มข้นประมาณ 200-1,000 ppm สำหรับกิ่งตัดชำที่มีเนื้อไม้อ่อน และในอัตราความเข้มข้น 1,000-5,000 ppm สำหรับกิ่งปักชำที่มีเนื้อไม้แข็ง วิธีใช้คือ ต้มน้ำกับกิ่งตัดชำ ให้ติดฝุ่นหรือผงฮอร์โมนก่อนนำไปปักชำ

4. การให้สารแบบขี้ผึ้ง (Lanolin paste method) วิธีนี้จะผสมฮอร์โมนให้เข้ากับขี้ผึ้ง lanolin ซึ่งเป็นโปรตีนที่สกัดจากขนแกะ มีลักษณะเหนียวๆ สีน้ำตาลอ่อน แข็ง และละลายตัวได้ตามสภาพของอุณหภูมิสูงหรือต่ำ และโดยทั่วไป มีความเข้มข้นของฮอร์โมนอยู่ระหว่าง 1,000-5,000 ppm วิธีใช้คือ ป้ายทาฮอร์โมน ผสม lanolin ในบริเวณโคนกิ่งปักชำให้

ทั่วก่อนนำไปปักชำ

ข้อควรระวัง การใช้ฮอร์โมนช่วยในการเรีกรากนี้ จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของ ฮอร์โมนแต่ละชนิด อัตราความเข้มข้นของฮอร์โมน ชนิดของกิ่งปักชำ และชนิดของพืช

จากการทดลองใช้สารฮอร์โมนเซราดิกความเข้มข้นต่างๆกับการปักชำ ใบ Rex Begonia พบว่า เซราดิกเบอร์ 2 จะช่วยเร่งรากให้เกิดเร็วขึ้นและรากเกิดในปริมาณที่มาก แต่ ก็อาจจะไม่เหมาะสมกับการใบ Rex Begonia นี้ เพราะเซราดิกเบอร์ 2 อาจทำให้ใบปักชำ เป็นพิษและเน่าตายก่อนที่ใบปักชำจะงอกเป็นต้น ส่วนเซราดิกเบอร์ 1 น่าจะเหมาะสมที่สุดใน การปักชำใบ Rex Begonia เพราะจะมีแนวโน้มว่าเซราดิกเบอร์ 1 จะไม่ทำให้ใบปักชำเป็น พิษและเน่าตายก่อนเกิดเป็นต้นและจำนวนต้นที่งอกก็มีแนวโน้มว่าจะงอกมากกว่าด้วย (ศิริเพ็ญ , 2527)

กึ่งกานต์ (2535) รายงานว่า กิ่งที่ได้รับฮอร์โมน IBA อย่างเดียวนั้น เมื่อความ เข้มข้นของ IBA เพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยคะแนนการเกิดรากก็จะเพิ่มขึ้นไปด้วย แต่ที่ IBA 5,000 ppm จะทำให้ค่าเฉลี่ยการเกิดรากลดลง โดยที่ IBA ที่ระดับความเข้มข้น 2,500 ppm มีค่าเฉลี่ย คะแนนการเกิดรากดีที่สุด

กิ่งที่ได้รับฮอร์โมน IBA เพียงอย่างเดียวจะเห็นว่า เมื่อความเข้มข้นของ IBA เพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของรากก็จะเพิ่มขึ้นด้วย แต่ที่ IBA 5,000 ppm จะทำให้ค่า เฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของรากลดลง โดย IBA ระดับความเข้มข้น 2,500 ppm มีค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักแห้งของรากที่สูงที่สุด

การใช้สาร IBA ในการเร่งราก สามารถเพิ่มปริมาณรากในกิ่งชำเจตมูลเพลิงขาว เนื่องจาก IBA ละลายตัวช้าพอสมควร และมีการเคลื่อนย้ายจากจุดที่ให้สาร ไปยังจุดอื่นได้ ช้ามาก (Thomas, 1982) จึงทำให้มีสาร IBA สะสมอยู่ที่บริเวณโคนกิ่งในความเข้มข้นสูงเพียง พอและนานเพียงพอที่จะกระตุ้นให้กิ่งชำสร้างจุดกำเนิดรากได้ ดังนั้นกิ่งชำเจตมูลเพลิงขาวที่ได้รับ สาร IBA จึงมีปริมาณรากมากกว่าที่ไม่ใช้สารเร่งราก โดยเฉพาะที่ 2,500 ppm แต่การ เพิ่มความเข้มข้นของสาร IBA ให้กิ่งเจตมูลเพลิงขาวมีปริมาณการออกรากลดลง ซึ่งอาจเนื่อง มาจากหลังจากมีการสร้างจุดกำเนิดรากขึ้นมาแล้วพืชต้องการออกซิเจนความเข้มข้นต่ำ เพื่อกระตุ้น การเจริญของราก ถ้าออกซิเจนความเข้มข้นสูงเกินไปจะไปยับยั้งการเจริญของราก (Mahlstede

and Haber, 1958) ดังนั้นเมื่อความเข้มข้นของ IBA ที่ใช้เร่งรากเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของสาร IBA ที่คงเหลืออยู่ หลังจากการกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากก็จะสูงขึ้นด้วย จึงไปยับยั้งการเจริญของราก ทำให้เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ IBA ให้สูงขึ้นจนเกินกว่าระดับที่เหมาะสม มีผลทำให้ปริมาณรากของกิ่งตัดชำเจตมูลเพลิงขาวลดลง

ปฏิกิริยาโต้ตอบของพืชที่มีต่อสารช่วยการออกราก

พืชพวกไม้เนื้ออ่อน (herbaceous plants) กิ่งตัดชำส่วนใหญ่ของพืชประเภทนี้ได้แสดงให้เห็นว่า การ treat กิ่งด้วยสารฮอร์โมนนั้น จะทำให้การออกรากเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่ของการใช้ฮอร์โมนกับพืชชนิดนี้ ก็เพื่อจะเร่งการออกรากให้เกิดเร็วขึ้น เพื่อให้มีจำนวนมากขึ้น พืชที่แสดงว่ามีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการใช้สารฮอร์โมนได้ดีได้แก่ เบญจมาศ คาร์เนชั่น บีโกเนีย คริสมาส และแอฟริกันไวโอเล็ต ซึ่งพืชดังกล่าวนี้มักจะออกรากได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้ฮอร์โมนอยู่แล้ว

พืชใบกว้างที่มีใบเขียวตลอดปี (broad-leaved evergreens) การขยายพันธุ์พืชประเภทนี้ โดยวิธีการตัดชำแบบกิ่งอ่อน หรือกิ่งแก่กิ่งอ่อน มักจะได้ผลดีเมื่อปัจจัยอย่างอื่นในการออกราก อยู่ในสภาพที่เหมาะสม

พืชใบแคบที่มีใบเขียวตลอดปี (narrow-leaved evergreens) จากรายงานพอสรุปได้ว่า ผลของการใช้ฮอร์โมนช่วยการออกรากกับพืชชนิดนี้ ยังได้ผลไม่เป็นที่แน่นอน อย่างไรก็ตามพืชหลายชนิด ถ้าทำการตัดชำในฤดูกาลที่ถูกต้องใช้ชนิดและความเข้มข้นของฮอร์โมนที่เหมาะสมแล้วก็จะเป็นที่หวังได้ว่า การออกรากจะเกิดขึ้นดี

พืชผลัดใบ (deciduous plants) การตัดชำพืชพวกนี้ อาจทำได้ทั้งแบบตัดชำแบบกิ่งแก่ในฤดูที่มีการพิกตัว หรือทำการตัดชำแบบกิ่งอ่อนในระยะที่พืชกำลังเจริญเติบโต จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใช้ฮอร์โมนในการตัดชำแบบกิ่งอ่อน ให้ผลดีกว่าการตัดชำแบบกิ่งแก่

การเตรียมกระบะปักชำและการปักกิ่งตัดชำในวัสดุปักชำ

กระบะปักชำอาจทำการยกพื้นให้สูงขึ้น หรือให้วางอยู่บนพื้น และอาจจะต้องทำด้วยไม้ หรือก่ออิฐก่อปูนก็ได้ ข้อสำคัญในการสร้างกระบะปักชำ คือ จะต้องมีการระบายน้ำให้เพียงพอ ตัวกระบะจะต้องสูงพอสมควร อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว และก่อนที่จะทำการปักชำ ควรจะมีการเตรียมกระบะล่วงหน้า เป็นเวลาหลายวัน วัสดุที่ใช้ปักชำที่ใส่ลงในกระบะ ควรจะมีความหนาอย่างน้อย 5 นิ้ว ปรับระดับวัสดุปักชำให้เรียบร้อย โดยกดด้วยแผ่นไม้เบาๆ และเมื่อเตรียมกระบะเรียบร้อยแล้ว ควรจะมีความหนาของวัสดุปักชำที่จะปักชำกิ่ง ขนาดความยาว 4-5 นิ้ว ได้อย่างน้อยครึ่งหนึ่งของความยาวของกิ่ง และให้เหลือความหนาของวัสดุปักชำที่กั้นกระบะ จากโคนกิ่งตัดชำประมาณ 1 นิ้วหรือมากกว่านั้น แล้วจึงพรมน้ำให้วัสดุปักชำชื้นสม่ำเสมอทั่วกระบะ

เมื่อเตรียมกิ่งตัดชำเรียบร้อยแล้ว ควรจะได้ปักชำทันที ข้อสำคัญก็คือ จะต้องป้องกันกิ่งปักชำไม่ให้เหี่ยวแห้ง ในระหว่างที่เตรียมการปักชำอยู่ วิธีที่จะรักษากิ่งตัดชำไม่ให้เหี่ยวแห้งในระหว่างที่ทำการตัดชำอยู่นี้ ก็คือ บรรจุกิ่งตัดชำในลังไม้ชื้น และปิดล้นด้วยกระดาษที่ชื้น

เพื่อให้การปักชำทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ควรจะได้ทำแนวบนผิวของวัสดุปักชำ โดยใช้ไม้กว้างประมาณ 3 นิ้ว ตัดให้ยาวเท่ากับความกว้างของกระบะ และกดไม้ลงบนผิวของวัสดุปักชำ แล้วทำการปักชำกิ่งตัดชำลงในวัสดุปักชำ ตามแนวที่เตรียมไว้ โดยจัดให้ระยะระหว่างกิ่งกว้างพอที่ใบจะประกกันได้พอดี หลังจากที่ทำการปักชำแถวแรกเสร็จแล้ว ก็จะใช้ไม้ทำแนวสำหรับจะทำการปักชำแถวต่อไป และทุกครั้งที่ใช้ไม้ ก็จะใช้วัสดุปักชำให้กระชับกิ่งตัดชำ แต่สำหรับวัสดุปักชำที่เป็นแวมมิควิลท์ ควรจะกดแต่เพียงเบาๆ เพราะจะทำให้เม็ดของวัสดุปักชำชนิดนี้ แตกตัวได้ง่าย

หลังจากที่ทำการตัดชำเรียบร้อยแล้ว ควรจะรดน้ำกิ่งตัดชำให้ชุ่ม ซึ่งจะทำให้วัสดุปักชำ สัมผัสกับโคนกิ่งตัดชำ ได้แนบสนิท โดยไม่เกิดช่องอากาศระหว่างวัสดุปักชำกับโคนกิ่งตัดชำ อันจะทำให้กิ่งสามารถดูดน้ำ จากวัสดุปักชำได้เป็นผลให้กิ่งไม่เหี่ยวแห้งได้ง่าย

ระบบพ่นหมอกที่ใช้ในการออกรากของกิ่งตัดชำ

ในการตัดชำกิ่งพืชแบบมีใบติด ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การรักษากิ่งตัดชำไม่ให้เหี่ยว จนกว่ากิ่งตัดชำจะออกราก ซึ่งการที่จะทำเช่นนั้นได้ จะต้องรักษาความชื้นอากาศรอบนอกกิ่ง

ตัดชำ ให้อยู่ในระดับสูง หรือให้ขึ้นหลายๆ การรดน้ำกิ่งตัดชำ หรือพ่นโรเจอรีนที่ทำการปักชำ วันละหลายๆครั้ง ระหว่างที่กิ่งปักชำอยู่ ก็เป็นวิธีหนึ่งที่ปฏิบัติกันทุกๆไป แต่ในการตัดชำกิ่งพืชจำนวนมากๆ การควบคุมความชื้นแบบอัตโนมัติ โดยการใช้เครื่องมือสำหรับให้ความชื้นแบบต่างๆเข้าช่วย ย่อมจะเป็นวิธีการที่ดีกว่า

การดูแลกิ่งตัดชำระหว่างการออกราก

การตัดชำพวกกิ่งแก่ หรือการตัดชำรากที่ทำอยู่กลางแจ้ง ในแปลงปลูก ต้องการการดูแลเหมือนกับการปลูกพืชทุกๆไป เช่น ต้องให้ดินมีความชื้นเพียงพอ เก็บวัชพืชไม่ให้ขึ้นรก ฉีดยาป้องกันโรคและแมลง ซึ่งพืชส่วนมากที่ทำการตัดชำ ในที่กลางแจ้ง จะได้ผลดีกว่าในที่ที่มีไม้ใหญ่ขึ้นบัง หรือมีรากพืชรบกวน

ส่วนการตัดชำแบบกิ่งอ่อนหรือกิ่งแก่กิ่งอ่อน รวมทั้งการตัดชำใบที่มีตาติด และ การตัดชำใบ ย่อมต้องการความชื้นอากาศสูง และต้องเอาใจใส่ ดูแล ใกล้ชิดตลอดเวลาของการออกราก ต้องควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงมากเกินไป และจะต้องไม่ปล่อยให้กิ่งตัดชำเหี่ยวได้

สำหรับกระบะปักชำที่ปิดด้วยกระจก หรือคลุมด้วยถุงพลาสติก ถ้าปล่อยให้โดนแดดจัดๆ เพียง 2-3 ชั่วโมง อาจทำให้เกิดความร้อนสูง และเป็นอันตรายต่อกิ่งพืชที่ปักชำอยู่ ฉะนั้น กระบะประเภทนี้ควรจะใช้ผ้าป้องกันแสงแดดเสีย หรือไม่ก็ทาสีขาวสะท้อนแสงบนกระจกที่ปิด หรือทำการพรางแสงด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

หากมีการให้ความร้อนที่กันกระบะปักชำ จะต้องเสียบเทอร์โมมิเตอร์ไว้ในวัสดุปักชำ ในระดับโคนกิ่งปักชำที่ทำการปักชำอยู่ แล้วคอยตรวจตราอุณหภูมิอยู่เสมอ โดยเฉพาะในตอนแรกๆที่ทำการปักชำใหม่ๆ ซึ่งอุณหภูมิที่พอเหมาะที่โคนกิ่งตัดชำ ควรจะอยู่ประมาณ 65-75 องศาฟาเรนไฮด์ การให้อุณหภูมิแก่วัสดุปักชำสูงเกินไป แม้แต่ช่วงระยะเวลาสั้นๆ ก็จะทำให้กิ่งตัดชำตายได้

สำหรับการตัดชำกิ่งที่มีใบติด ก็จำเป็นต้องรักษาความชื้นในอากาศไว้ให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ การพ่นน้ำแก่ใบพืชด้วยหัวฉีดน้ำบ่อๆ มักจะปฏิบัติกันทุกๆไป ในระหว่างที่อากาศมีความร้อนจัด การฉีดน้ำบ่อยๆ แต่บ่อยครั้งจะดีกว่าการฉีดหรือรดจนชุ่ม แต่น้อยครั้ง และหัวฉีดควรฉีดให้เป็นละออง ฝอย ละเอียดย และถ้าทำการขยายพันธุ์พืชจำนวนมากๆ การใช้เครื่องพ่นหมอกที่

ทำการพ่น โดยอัตโนมัติ จะเป็นวิธีที่ดีที่สุด สำหรับระดับความชื้นที่ลดต่ำลง จะทำให้กิ่งตัดชำเหี่ยวช้ำบอบช้ำ และถ้าการเหี่ยวนั้น เป็นเวลานานพอก็จะทำให้กิ่งตัดชำนั้น เป็นอันตรายหรือไม่สามารถออกรากได้ แม้ว่าอากาศจะมีความชื้นสูงขึ้นในตอนหลังก็ตาม

นอกจากความชื้นในอากาศจะมีความสำคัญในการออกรากของกิ่งตัดชำแล้ว การระบายน้ำจากกระบะปักชำ ก็มีความสำคัญมากเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะเมื่อใช้ peat moss หรือ สแฟกนัมมอส เป็นส่วนผสมของวัสดุปักชำแล้ว จะต้องคอยตรวจดูความชื้นเสมอๆ อย่าให้วัสดุปักชำ และมากเกินไป

การรักษาความสะอาดในกระบะปักชำก็มีความสำคัญมาก ใบของกิ่งตัดชำที่ร่วงหล่น และกิ่งตัดชำที่เน่าตาย จะต้องเก็บออกทันที หากมีเชื้อโรคที่ทำลายใบของกิ่งตัดชำ ในขณะที่ทำการปักชำอยู่ การจุ่มกิ่งปักชำในน้ำยาฆ่าเชื้อราที่ไม่แรงเกินไป เช่น ยาฆ่าเชื้อราชื่อ เฟอเมท ในอัตรา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 แกลลอน ก่อนที่จะนำไปปักชำ จะช่วยลดการทำลายของเชื้อโรคลงได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กิ่งตัดชำฤดูผสมชนิดพันธุ์ใบใหญ่ สีเขียว ลำต้นอวบตั้งตรง
ความยาว 5-6 นิ้ว ทั้งหมด 40 กิ่ง
2. วัสดุปักชำ ได้แก่ น้ำ, น้ำผสมฮอร์โมน, ฮอร์โมน และทรายผสมฮอร์โมน
อัตราส่วน 1:1
3. ฮอร์โมนเร่งราก Seradix No.1
4. กระบะ จำนวน 4 ใบ
5. มีดตัดเตอร์
6. บิวรอน้ำ
7. อุปกรณ์การบันทึกผล ได้แก่ สมุดบันทึก ไม้บรรทัด ปากกา กล้องถ่ายภาพ ฟิล์ม
8. พลาสติกอย่างหนา
9. กระดาษฟอล์ย

วิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) ทั้งหมด 4 วิธีการ 2 ซ้ำ ใช้พืชผสม 5 กิ่งต่อหนึ่งวิธีการ ดังนั้นในแต่ละวิธีการจึงทดลองใช้กิ่งพืชผสม 10 กิ่ง ซึ่งมีวิธีการและวัสดุปักชำต่างกัน ดังนี้

- Treatment ที่ 1 วัสดุปักชำ คือ น้ำ
 - Treatment ที่ 2 วัสดุปักชำ คือ นำกิ่งจุ่มในฮอร์โมนเซราติกก่อนแล้วจึงนำไปแช่ในน้ำ
 - Treatment ที่ 3 วัสดุปักชำ คือ ชี้เถาแกลบ
 - Treatment ที่ 4 วัสดุปักชำ คือ ทราชผสมชี้เถาแกลบ อัตราส่วน 1:1
- ทั้งหมดนี้กระทำกับพืชผสมพันธุ์ที่มีลำต้นอวบ ใหญ่ ใบมีสีเขียว

2. การเตรียมภาชนะ, วัสดุในการปักชำ และกิ่งปักชำ

การเตรียมภาชนะในการปักชำ

นำกระบะ 8 กระบะ และวัสดุปักชำอันได้แก่ น้ำสะอาด (น้ำกรอง), เซราติกเบอร์ 1, ทราช และชี้เถาแกลบ นำมาใส่ในกระบะที่เตรียมไว้ โดยแต่ละ Treatment แบ่งออกเป็น 2 ซ้ำๆละ 4 กระบะ สำหรับ Treatment น้ำและฮอร์โมน ใช้พลาสติกอย่างหนา รองบุกั้นกระบะและขอบเพื่อรองรับน้ำไม่ให้รั่วไหล จากนั้นใช้กระดาษฟอลด์ซิงบริเวณปากกระบะให้ตึง เจาะรูเล็กๆสำหรับการปักกิ่งพืชผสม

การเตรียมวัสดุในการปักชำ

ส่วน Treatment ของทราชผสมชี้เถาแกลบและชี้เถาแกลบเพียงอย่างเดียวนั้น ต้องนำมาทำการร่อนก่อนเพื่อให้วัสดุมีความเหมาะสมต่อการปักชำ คือ มีความแน่นของวัสดุพอเพียงที่จะสามารถอุ้มน้ำไว้ได้ และมีช่องว่างที่จะสามารถที่จะระบายน้ำได้ดี เมื่อร่อนได้ขนาดที่พอเหมาะแล้วจึงนำมาผสมกันในอัตราส่วน 1:1 ใส่ลงในกระบะ 2 กระบะ อีก 2 กระบะที่เหลือใส่ชี้เถาแกลบเพียงอย่างเดียว

การเตรียมกิ่งปักชำ

เตรียมกิ่งกึ่งผสมจำนวน 40 กิ่ง ตัดเป็นท่อนยาวประมาณ 5-6 นิ้ว ตัดโคนเป็นมุมเฉียง 45 องศา สำหรับ Treatment ที่ 2 ให้นำไปจุ่มในเซราติกเบอร์ 1 ซึ่งผสมไว้ในอัตรา 1,000 มก./ล. นานประมาณ 3 วินาที แล้วนำกิ่งปักชำทั้งหมด ไปปักชำในกระบะที่เตรียมไว้ กระบะละ 10 กิ่งในแต่ละวิธีการทดลอง

การดูแลรักษาระหว่างการทดลอง

ทำการรดน้ำเป็นประจำทุกวัน ทั้งเช้าและเย็น (ยกเว้นกระบะที่เป็นน้ำและฮอร์โมน)

การรวบรวมข้อมูล

โดยวิธีการนับจำนวนราก และความยาวราก จากนั้นนำมาหาค่าความยาวเฉลี่ยต่อราก โดยทำการบันทึกผลสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนเพาะชำ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง 8 พฤศจิกายน 2536

สิ้นสุดการทดลอง 6 ธันวาคม 2536

รวมระยะเวลาการทดลองทั้งสิ้น 28 วัน

ผลการทดลอง

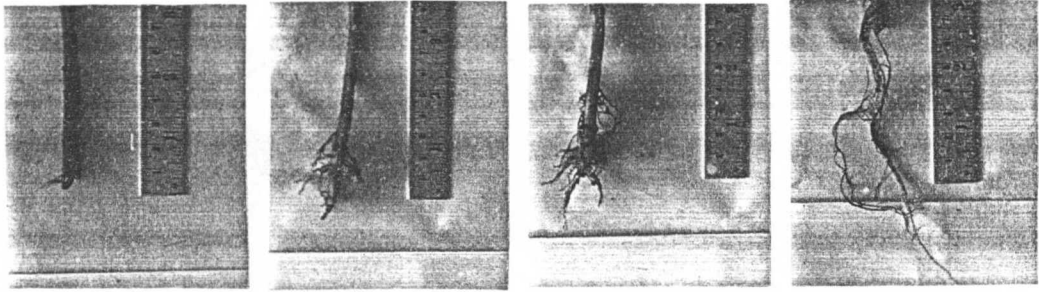
จากการทดลองปักชำพืชผสมในวัสดุปักชำต่าง ๆ กัน 4 ชนิด คือ น้ำ (วิธีการที่ 1), จุ่มฮอร์โมนแล้วแช่น้ำ (วิธีการที่ 2) , ชี้เถ้าแกลบ (วิธีการที่ 3) และชี้เถ้าแกลบผสมทรายใน (วิธีการที่ 4) หลังจากปักชำแล้ว 4 สัปดาห์พบว่า

ในสัปดาห์ที่ 1 วิธีการที่ 2 ให้ความยาวราก และจำนวนรากสูงสุด เท่ากับ 3.8 ซม. และ 5 รากตามลำดับ ส่วนวิธีที่ 1 ให้ความยาวรากรองลงมา เท่ากับ 2.2 ซม. แต่ให้จำนวนรากน้อยที่สุด คือ 2 ราก ในขณะที่วิธีการที่ 3 และ 4 ให้จำนวนรากเท่ากัน คือ 3 ราก แต่ละวิธีการที่ 3 ให้ความยาวรากเท่ากับ 0.7 ซม. ส่วนวิธีการที่ 4 ให้ความยาวรากเท่ากับ 0.1 ซม.

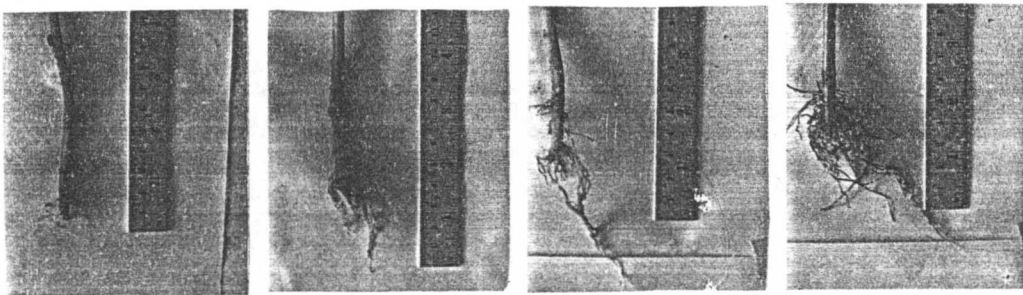
ในสัปดาห์ที่ 2 วิธีการที่ให้ความยาวรากสูงสุดได้แก่ วิธีการที่ 2, 1, 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 6.7, 4.1, 1.4 และ 0.8 ซม. ตามลำดับ ส่วนจำนวนรากนั้น วิธีการที่ 1 ให้จำนวนรากสูงสุดได้แก่ วิธีการที่ 2, 4, 3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 20, 14, 11 และ 10 รากตามลำดับ

ในสัปดาห์ที่ 3 วิธีการที่ 2 ยังคงให้ความยาวรากสูงสุด รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 1, 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 9.8, 6.6, 2.2 และ 1.4 ซม.ตามลำดับ และวิธีการที่ 2 ยังให้จำนวนรากสูงสุด รองลงมาได้แก่วิธีการที่ 4, 3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 25, 20, 17 และ 16 รากตามลำดับ

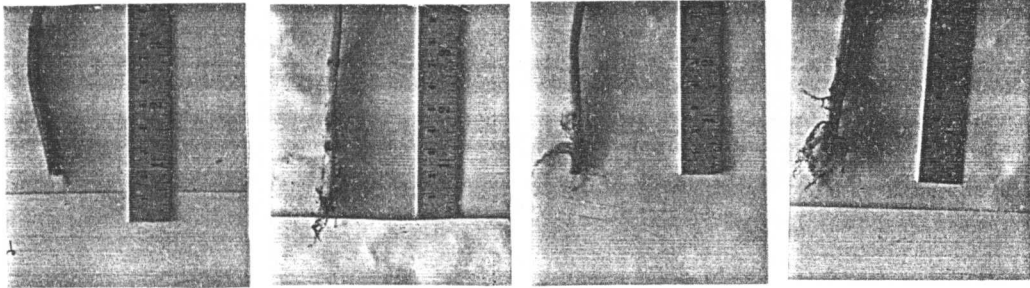
ในสัปดาห์ที่ 4 วิธีการที่ 2 ให้ความยาวรากสูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ 1, 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 12.8, 9.3, 2.8 และ 1.9 ซม. ตามลำดับ ส่วนจำนวนรากนั้น วิธีการที่ 2 ให้จำนวนรากสูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ 4, 3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับ 33, 28, 24 และ 22 รากตามลำดับ



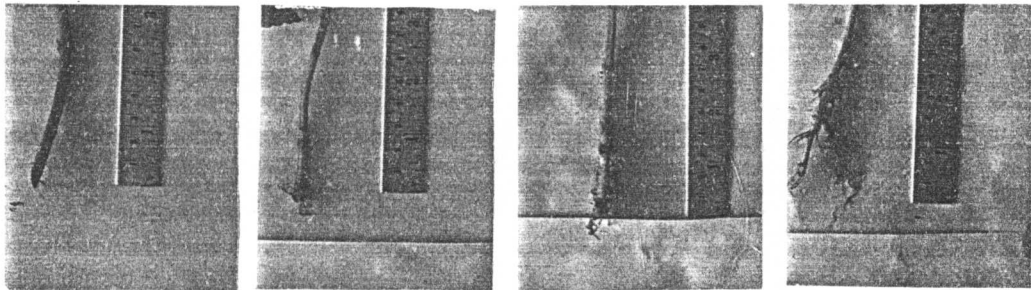
ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สัปดาห์แรก
จนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในวัสดุปลูกข่าน้ำ



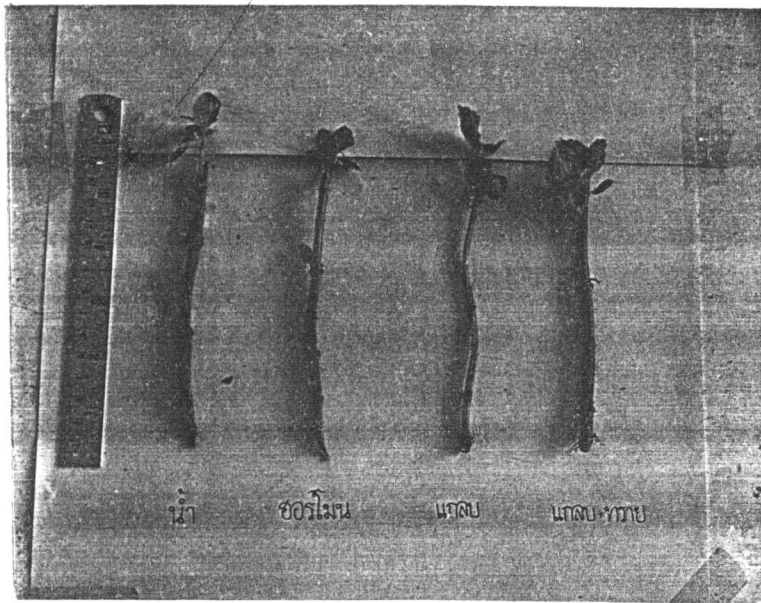
ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สัปดาห์แรก
จนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในวัสดุปลูกข่านอร์โมน



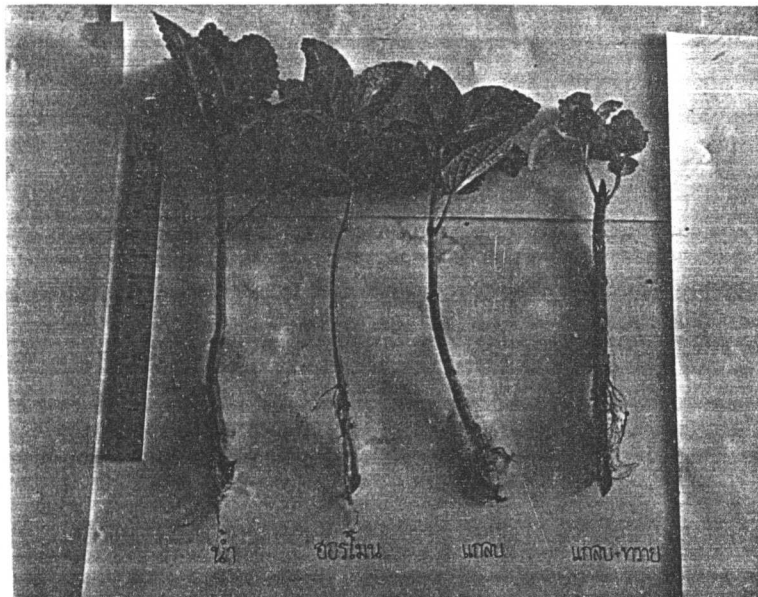
ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สัปดาห์แรก
จนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในวัสดุปลูกชำซีเมนต์แก้วกลม



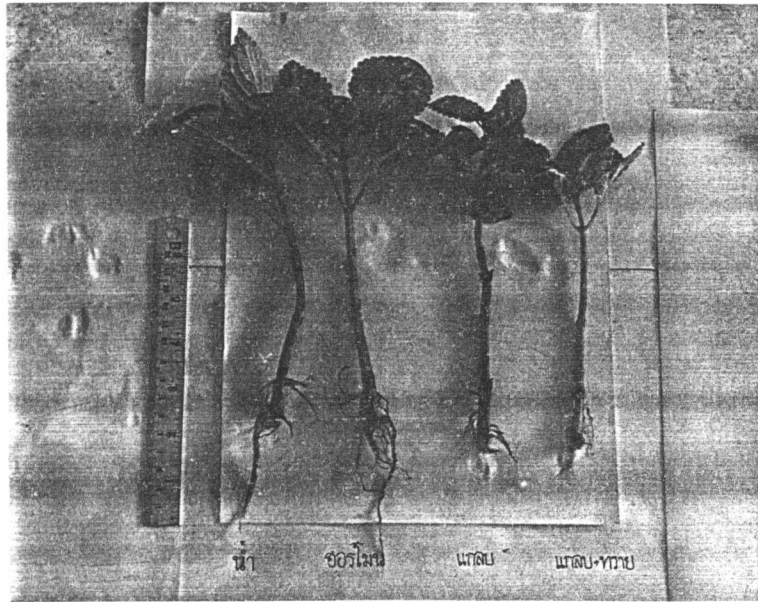
ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวและจำนวนรากตั้งแต่สัปดาห์แรก
จนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในวัสดุปลูกชำซีเมนต์แก้วกลมผสมทราย



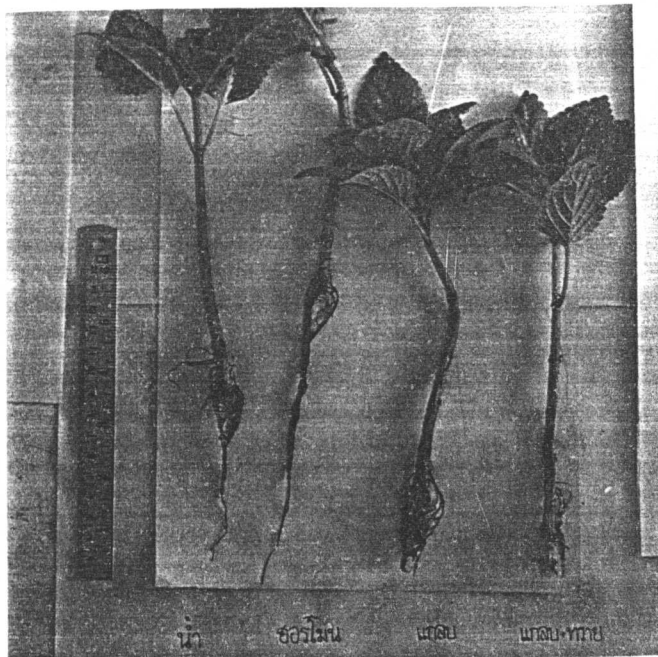
ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนราก
ของแต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 1



ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนราก
ของแต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 2



ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนราก
ของแต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 3



ภาพแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนราก
ของแต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 4

ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนรากของฤๅษีผสม
แต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 1

วัสดุปลูกชำ	ความยาวราก (ซม)			จำนวนราก (ราก)		
	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย
น้ำ	2.0	2.4	2.2	2	2	2
ฮอร์โมน	3.7	3.9	3.8	4	6	5
ขี้เถ้าแกลบ	0.7	0.7	0.7	2	4	3
ขี้เถ้าแกลบ	0	0.2	0.1	3	3	3
ผสมทราย						

ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนรากของพืชผสม
แต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 2

วัสดุปลูกชำ	ความยาวราก (ซม)			จำนวนราก (ราก)		
	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย
น้ำ	3.9	4.3	4.1	10	10	10
ฮอร์โมน	6.5	6.9	6.7	17	23	20
ขี้เถ้าแกลบ	1.5	1.3	1.4	8	14	11
ขี้เถ้าแกลบ	0.5	0.7	0.6	16	12	14
ผสมทราย						

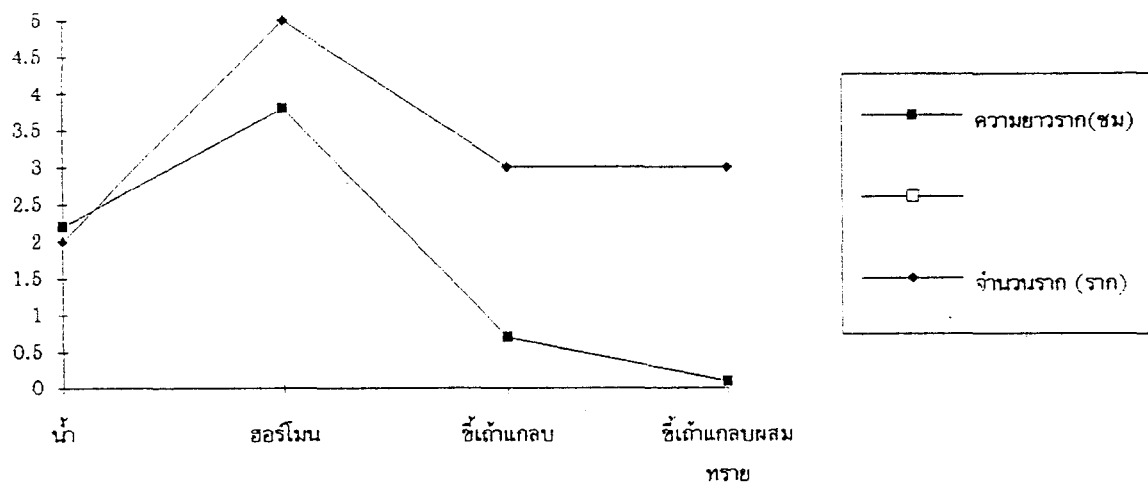
ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนรากของพืชผสม
แต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 3

วัสดุปลูกชำ	ความยาวราก (ซม)			จำนวนราก (ราก)		
	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย
น้ำ	6.3	6.9	6.6	13	19	16
สอร์โอม	9.7	9.9	9.8	25	25	25
ขี้เถ้าแกลบ	2.2	2.2	2.2	16	18	17
ขี้เถ้าแกลบ	1.2	1.6	1.4	19	21	20
ผสมทราย						

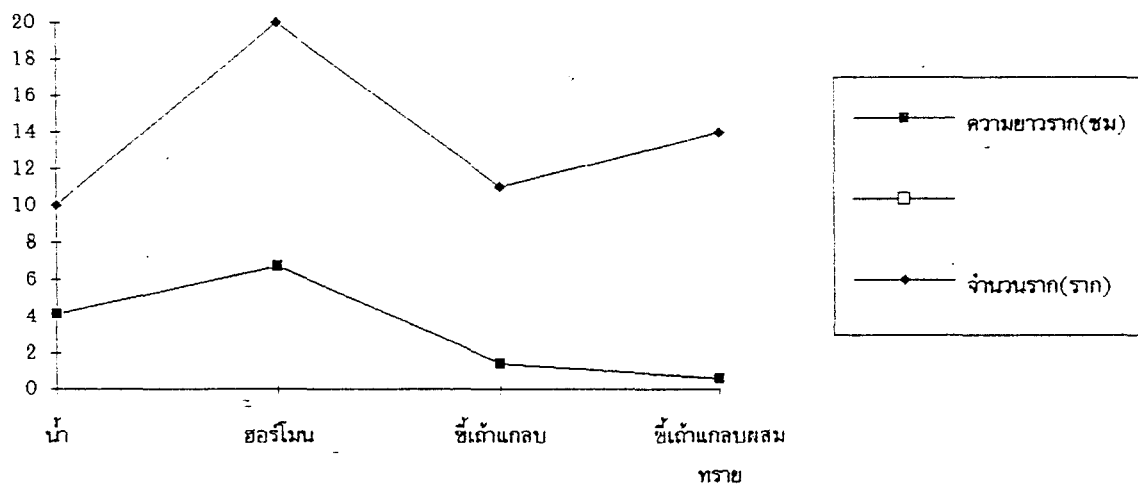
ตารางแสดงการเปรียบเทียบความยาวรากและจำนวนรากของพืชผสม
แต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 4

วัสดุปลูกชำ	ความยาวราก (ซม)			จำนวนราก (ราก)		
	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย	ชำ 1	ชำ 2	เฉลี่ย
น้ำ	9.0	9.6	9.3	21	23	22
สื่อรโอม	12.4	13.2	12.8	30	36	33
ขี้เถ้าแกลบ	2.4	2.8	2.6	23	25	24
ขี้เถ้าแกลบ	1.9	1.9	1.9	27	29	28
ผสมทราย						

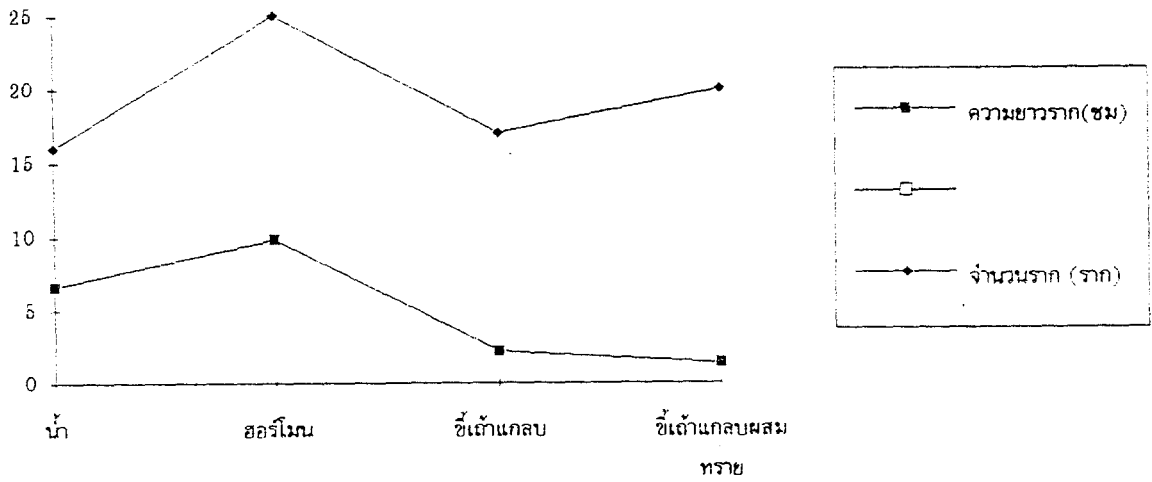
กราฟที่ 1 เปรียบเทียบความยาวราก และจำนวนรากของฤๅษีผสม แต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 1



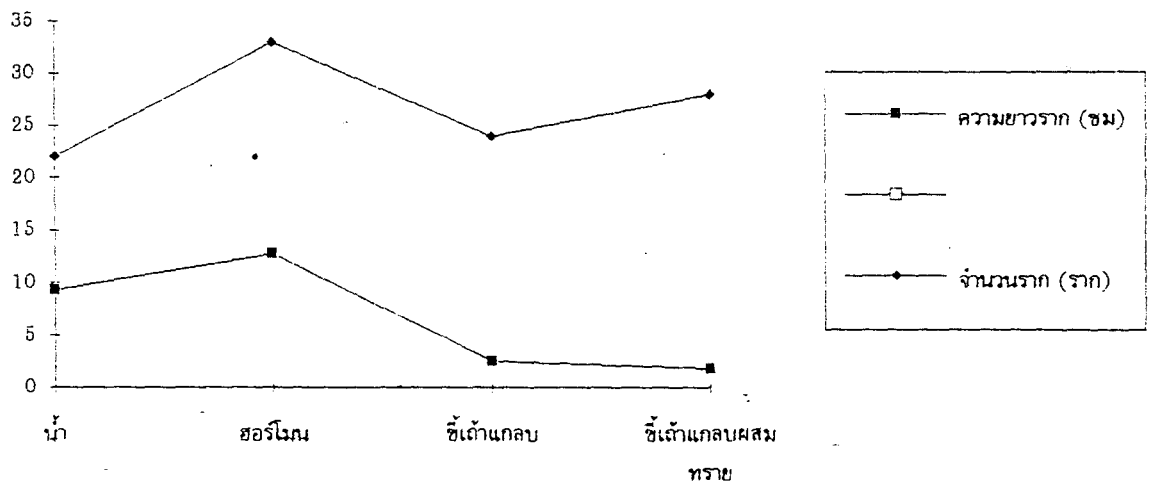
กราฟที่ 2 เปรียบเทียบความยาวราก และจำนวนของฤๅษีผสมแต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 2



กราฟที่ 3 เปรียบเทียบความยาวราก และจำนวนของฤๅษีผสมแต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 3



กราฟที่ 4 เปรียบเทียบความยาวราก และจำนวนรากของฤๅษีผสม แต่ละ treatment ในสัปดาห์ที่ 4



สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองผลหลังจากปักชำได้ 4 สัปดาห์ ปรากฏว่า ฤๅษีผสมที่จุ่มเซราติคเบอร์ 1 แล้วแช่น้ำ ให้จำนวนรากสูงสุด คือ 33 ราก ส่วนความยาวรากเฉลี่ย พบว่า ฤๅษีผสมที่จุ่มเซราติคเบอร์ 1 มีความยาวรากสูงสุด คือ 12.8 ซม. ซึ่งจะเห็นได้ว่า วัสดุปักชำที่ได้ผลในการปักชำฤๅษีผสม ทั้งในด้านความยาวราก และจำนวนราก ได้แก่ การใช้ฮอร์โมน นอกจากนี้กิ่งปักชำฤๅษีผสมแต่ละกิ่งก็มีผลตอบสนองต่อวัสดุปักชำในการออกรากกิ่งปักชำ ทั้งจำนวนรากและความยาวรากแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิ่งปักชำฤๅษีผสมแต่ละกิ่งมีความแตกต่างกันในด้านขนาดของลำต้น ขนาดของใบและสีของใบ ซึ่งใบที่มีขนาดใหญ่กว่าและมีสีเขียวมากกว่าจะสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารได้มาก ทำให้มีความแตกต่างในด้านอาหารสะสมภายในกิ่ง การเลือกกิ่งปักชำในพืชจึงมีความสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ สนั่น (2522) และ นันทิษา (2526) ที่กล่าวว่า สาตอาหารที่อยู่ในต้นตอที่ใช้ขยายพันธุ์จะมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเกิดต้น และรากใหม่ของกิ่งปักชำ ในการปักชำครั้งนี้ใช้ส่วนของกิ่งที่มีใบติด ทำให้มีการออกรากง่ายแต่มีการคายน้ำมากขึ้น จึงทำให้มีใบร่วงเช่นเดียวกับ สนั่น (2522) และ นันทิษา (2526) ที่กล่าวว่า ใบมีส่วนสำคัญในการทำให้เกิดราก แต่ใบที่ระเหยน้ำทำให้กิ่งสูญเสียความชื้น และอาจเสียความชื้นจนกิ่งและใบแห้งตายได้ก่อนที่จะมีรากคุดน้ำมาชดเชย แต่อย่างไรก็ตามโดยสภาพทั่วไปฤๅษีผสมมีแนวโน้มว่าจะให้จำนวนรากและความยาวรากที่ดี เมื่อใช้วัสดุจุ่มเซราติคเบอร์ 1 แล้วแช่น้ำเป็นวัสดุในการปักชำ รองลงมาคือ ไข่ไก่แกลบ ไข่ไก่แกลบผสมทราย อัตราส่วน 1:1 และน้ำตามลำดับ ซึ่งตรงกับ การรายงานของ สนั่น (2522) และ นันทิษา (2526) ที่กล่าวว่า ฮอร์โมนในกลุ่มออกซิเจนมีส่วนช่วยในการเร่งการเกิดรากของกิ่งปักชำได้

เอกสารอ้างอิง

- กิ่งกานต์ ทฤทัยวิจิตรโชค. 2529. อิทธิพลของ IBA และ NAA ต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำ
เจตมูลเพลิงขาว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- กิตติชัย วัฒนา. 2534. การศึกษาผลของเซราดิก เบอร์ 3 เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำ
ไทร 4 ชนิดในวัสดุต่างๆกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จันทนา กาญจนาคม. 2523. ผลของการใช้ NAA และ IBA ช่วยในการออกรากของกิ่งตัดชำ
Song of india ในถุงพลาสติกเก็บความชื้น. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืช
สวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ. 2536. คู่มือไม้ประดับภายนอกอาคาร. ฮูไนเต็ดบุ๊กส์. 109 หน้า
ทิพวรรณ อรรถจารุสิทธิ์. 2524. ผลของวัสดุปักชำที่มีต่อการออกรากของกิ่งตัดชำยูคาลิปตัส.
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นันทิยา สยามนท์. 2526. การขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่.
- นิพนธ์ศรี โคมทอง. 2523. ว่างไม้ประดับ. กสิกร. 54(2) : 409-412 หน้า
- ประสงค์ ราชนพันธ์. 2510. การหาวัสดุที่เหมาะสมในการปักชำสนแฉง. ปัญหาพิเศษปริญญา
ตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2532. ฮอร์โมนกับพืชปลูก. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 4(2) : 63 หน้า
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์. กทม. 28-30 หน้า
- มนตรี ซาตะศิริ. 2511. เปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน IBA ความเข้มข้นต่างๆในการปักชำ
สนประดิพัทธ์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- วิชัย อภัยสุวรรณ. 2532. ดอกไม้และประวัติ. กทม. 412-413 หน้า
- ศิริเพ็ญ เพ็ญวิสุทธิ. 2527. การใช้สารฮอร์โมนเซราดิกความเข้มข้นต่างๆกับการปักชำใบ

Rex Begonia. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมรรถศรี นันทไชย. 2532. สารเคมีในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. ข่าวสารเทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช. 3(9) : 10-11 หน้า

สอนไว ศรีสมวงศ์. 2507. การใช้ฮอร์โมนช่วยการออกรากของกิ่งปักชำพืชสวนบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนั่น ข้าเลิศ. 2522. หลักการขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 159-183 หน้า

สัมฤทธิ์ เพื่องจันทร์. 2527. หลักวิชาพืชสวน เล่ม 2. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 55-66 หน้า

สุนทร ปุณโณทก. รศ. 2527. เทคนิคการขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ. ข่าวเกษตร. 4(41) : 17-19

สุนทร ปุณโณทก. 2527. เทคนิคการขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ. ข่าวเกษตร. (42) : 37.

สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. ดร. 2526. ฮอร์โมนพืช-สารเคมีเพื่อการเกษตร. เดทเกษตร. 6(83) : 21-25, 58

สุรรัตน์ ปัญญาโตนะ และ เมืองทอง ทวนทวี. 2532. ขยายพันธุ์พืชโดยรูปภาพ. กลุ่มหนังสือเกษตร. กทม. 88 หน้า

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์. 2523. คู่ยกกันเรื่องฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. กสิกรรม 53(2) : 97-108.

อรษา ทองอุไร. 2532. หลักการขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 25-49 หน้า

Hastmann, H.T. and D.E. Kester. 1961. Plant Propagation. Principle and Practices Engle Wood. Cliffs; N.J. Practices Hall, Inc. p 559.

