

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาวัดปักชำที่เหมาะสมต่อการปักชำกิ่งไมกซ้อน
A Study on Appropriate Medias of *Wrightia religiosa* Cutting

โดย

นายเกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี

นายโชติ อำนวยมงคลพร

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ภัณฑนา มีแก้วกฤษ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

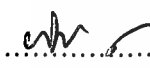
การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการปักชำกิ่งโมกซ้อน
A Study on Appropriate Medias of *Wrightia religiosa* Cutting

โดย

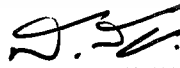
นายเกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี

นายโชติ อำนวยมงคลพร

อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(นางภิญญาพร นพจักรพร)

ภาควิชารับรองแล้ว


.....

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 28 เดือน 12 พ.ศ. 2542

รพ.
ก ๗๔๘ ก
เลขหมู่..... 2541
เลขทะเบียน..... 33439
วัน, เดือน, ปี..... 5 ส.ค. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการปักชำกิ่งไมกซ้อน
: A Study on Appropriate Medias of *Wrightia religiosa* Cutting
โดย : นายเกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี
: นายโชติ อำนวยมงคลพร
สาขาวิชา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ภัฏชญา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การศึกษานานิตของวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อกิ่งปักชำไมกซ้อน โดยใช้วัสดุปักชำต่าง ๆ กัน 8 วิธีการ ได้แก่ ทรายละเอียด, ซีเมนต์แกลบ, ขุยมะพร้าว, ดิน, ทรายละเอียดผสมซีเมนต์แกลบ ทรายละเอียดผสมขุยมะพร้าว ทรายละเอียดผสมดิน และซีเมนต์แกลบผสมขุยมะพร้าว ทำการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยนำกิ่งปักชำที่ผ่านการแช่น้ำยากันราเบเนเลท แล้วปักชำในภาชนะที่บรรจุวัสดุต่างๆ ทำการทดลองเป็นเวลา 90 วัน ที่เรือนขยายพันธุ์พืช ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการทดลองพบว่า ทรายละเอียดผสมดินให้ความยาวรากเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 7.57 เซนติเมตร และขุยมะพร้าวจะให้ความยาวรากต่ำที่สุด คือ 2.22 เซนติเมตร ในด้านจำนวนราก ทรายละเอียดผสมดินให้จำนวนรากมากที่สุด คือ 13.83 ราก ดินให้จำนวนรำน้อยที่สุด คือ 9.67 ราก สำหรับจำนวนยอดทรายละเอียดให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 4.00 ยอด ขุยมะพร้าวและซีเมนต์แกลบผสมขุยมะพร้าวให้จำนวนยอดต่ำสุด คือ 2.17 ยอด ส่วนในด้านความยาวยอดทรายละเอียดผสมดินให้ความยาวยอดสูงที่สุด คือ 13.58 เซนติเมตร และซีเมนต์แกลบให้ความยาวยอดต่ำที่สุด คือ 5.75 เซนติเมตร

Title : A Study on Appropriate Media of *Wrightia religiosa* Cutting
By : Mr. Kriengsak Chartpreedee
Mr. Chote Amnuaymongkolporn
Major : Horticulture
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Associate Professor Punchana Meekaewkunchorn

A Study on Appropriate Media of *Wrightia religiosa* Cuttings

Abstract

Different types of media for *Wrightia religiosa* cuttings were studied. There were 8 treatment : sand, paddy husk charcoals, coirdust, soil, sand + paddy husk charcoals, sand + coirdust, sand + soil, and paddy husk charcoals + coirdust. Stem cutting of all treatment in benlate 0.5% before inserting in media. The experience was done at faculty of Agricultural Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang between September 1998 to November 1998. The result were sand + soil gave the longest root, 7.57 cm. and coirdust gave the shortest root, 2.22 cm. Sand + soil gave the most number roots, 13.83 roots. Sand gave the most number shoots, 4.00 shoots and paddy husk charcoals + coirdust gave less number shoots, 2.17 cm. Sand + soil gave the longest shoots, 13.58 cm. and paddy husk charcoals gave the shortest shoots, 5.75 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

เบื้องหลังความสำเร็จของปัญหาพิเศษฉบับนี้ มาจากการสนับสนุนและการให้คำปรึกษาที่ดีของท่านอาจารย์ที่ปรึกษา คือ อาจารย์ ภัณฑนา มีแก้วกฤษร รวมทั้งครอบครัวของข้าพเจ้า ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา จนกระทั่งปัญหาพิเศษสำเร็จไปได้ด้วยดี ตลอดจนเพื่อน ๆ และ พี่ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือในระหว่างการทดลอง และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา



เกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี
โชติ อำนวยมงคลพร
สาขาวิชาพืชสวน
เมษายน 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษามลของวัสดุปลูกต่างๆต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน
2. เพื่อหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการปักชำกิ่งโมกซ้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	12
วิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	15
สรุปผลการทดลอง	21
วิจารณ์ผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ

	หน้า
ภาพที่ 1 ความยาวรากเฉลี่ยของโมกซ้อนในวัสดูปักชำชนิดต่าง ๆ	17
ภาพที่ 2 จำนวนรากเฉลี่ยของโมกซ้อนในวัสดูปักชำชนิดต่าง ๆ	18
ภาพที่ 3 ความยาวยอดเฉลี่ยของโมกซ้อนในวัสดูปักชำชนิดต่าง ๆ	19
ภาพที่ 4 จำนวนยอดเฉลี่ยของโมกซ้อนในวัสดูปักชำชนิดต่าง ๆ	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลอง ความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด และจำนวนยอดเฉลี่ย หลังจากปักชำได้ 90 วัน	16
ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของโมกซ้อน แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน	24
ตารางที่ 3 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ treatment ในด้านความยาวรากหลังปักชำ 90 วัน	25
ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรากของโมกซ้อน แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน	26
ตารางที่ 5 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ treatment ในด้านจำนวนรากหลังปักชำ 90 วัน	27
ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบความยาวยอดของโมกซ้อน แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน	28
ตารางที่ 7 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ treatment ในด้านความยาวยอดหลังปักชำ 90 วัน	29
ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนยอดของโมกซ้อน แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน	30
ตารางที่ 9 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ treatment ในด้านจำนวนยอดหลังปักชำ 90 วัน	31

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียด	32
ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในซีเถ้ากลับ	33
ภาพที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในขุยมะพร้าว	34
ภาพที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในดิน	35
ภาพที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียด ผสมซีเถ้ากลับ	36
ภาพที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียด ผสมขุยมะพร้าว	37
ภาพที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียด ผสมดิน	38
ภาพที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากจำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอดของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในซีเถ้ากลับผสม ขุยมะพร้าว	39

คำนำ

ในปัจจุบัน มีการขยายพันธุ์โมกซ้อนด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ เพาะเมล็ด ตอนกิ่ง และปักชำ สำหรับการทดลองนี้ เป็นการศึกษา หัววัสดุปักชำต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญของรากเพราะในวัสดุปักชำต่างชนิดกันจะมีผลต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อนต่างกัน ดังนั้นเพื่อการขยายพันธุ์โมกซ้อนด้วยวิธีการปักชำ เราจึงควรหาวัสดุที่เหมาะสมที่สุด ที่จะทำให้การปักชำได้ผลดีในระยะเวลาที่สั้น เหมาะสมกับการขยายพันธุ์เพื่อการค้าต่อไปในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

โมกซ้อน

ชื่อพฤกษศาสตร์	:	<i>Wrightia religiosa</i>
ชื่อสามัญ	:	โมกซ้อน
ชื่อไทยพื้นเมือง	:	โมกซ้อน
วงศ์	:	Apocynaceae

โมกเป็นไม้พุ่มขนาดเล็กสูง 1-3 เมตร เปลือกเกลี้ยงสีน้ำตาลเกือบดำ มีจุดเล็ก ๆ สีขาวทั่วไป

ใบ มีขนาดเล็ก เนื้อใบบาง รูปรี หรือ รูปหอก กว้าง 0.8-2.0 ซม. ยาว 1.3-5.0 ซม. โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมบ้าง มนบ้าง ก้านใบยาว 1-2 มม.

ดอก สีขาวบริสุทธิ์คว่ำหน้าลง มีกลิ่นหอม ก้านดอกเรียวเล็ก ยาว 2.5-3.5 ซม. ออกเป็นช่อสั้นๆ ตามปลายกิ่งย่อย ยาว 0.5-1.0 ซม. มีดอกช่อละ 4-8 ดอก กลีบรองกลีบดอก สีเขียวอ่อน ยกเว้นขอบกลีบมีขนสั้นๆ โคนเชื่อมติดกันประมาณ 0.5 มม. ปลายแยกเป็น 5 แฉก แต่ละแฉกเป็นรูปมน หรือรูปสามเหลี่ยมยาว 2 มม. อยู่จนถึงเป็นผล กลีบดอกสีขาว โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาว 4-5 มม. วัดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 มม. ปลายแยกเป็น 5 กลีบ กลีบรูปไข่ กว้าง 4 มม. ยาว 7 มม. มีขนละเอียดทั้งด้านนอกและด้านใน เวลาบานกางออกทำมุมฉากกับหลอด เกสรตัวผู้มี 5 อัน ติดที่ปากหลอด สลับกับกลีบดอก อับเรณูเป็นรูปหอก มีขน ปลายของอับเรณูทั้ง 5 ประสาน

การขยายพันธุ์โมกซ้อน สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การปักชำ, การตอนกิ่ง, การเพาะเมล็ด, การขุดล้อมจากธรรมชาติ แต่วิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการขยายพันธุ์โมกซ้อน คือ การปักชำ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีที่สะดวก กิ่งปักชำเจริญเติบโตเร็ว และขยายพันธุ์ได้จำนวนมากในระยะเวลานั้น

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกรากในกิ่งปักชำ แบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยใหญ่ ๆ คือ

1. ปัจจัยภายนอก (External factors)

1.1 ความชื้น (Humidity) กิ่งตัดชำที่มีใบติดอาจทำให้เกิดรากได้ง่ายแต่ใบก็ทำให้สูญเสียความชื้นได้ง่ายเช่นเดียวกัน ดังนั้นสถานที่ปักชำควรมีความชื้นสูง เพื่อลดการสูญเสียน้ำออกจากกิ่งปักชำหลักในการลดอัตราการคายน้ำคือ ต้องทำให้ความดันไอน้ำในบรรยากาศรอบๆ ใบพืชมีค่าใกล้เคียงกับความดันไอน้ำในช่องว่างระหว่างเซลล์ของใบ นันทยา (2526) ซึ่งจำเป็นต้องรักษาความชื้นให้สูง โดยการพ่นน้ำให้เป็นละออง (Mist) แก่กิ่งตัดชำตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ Hartmann และ Kaster, 1962 มนตรี (2511) รายงานว่า ความชื้นอากาศที่อยู่ภายนอกรอบๆ กิ่งตัดชำมีความสำคัญมาก เนื่องจากใบมีการคายน้ำอยู่ตลอดเวลา น้ำที่เลี้ยงกิ่งซึ่งดูได้จากวัสดุปักชำเพียงอย่างเดียวไม่พอกับการคายน้ำของใบ วิธีการลดไม่ให้เกิดการระเหยของน้ำมาก ซึ่งจะไม่ทำให้ใบเหี่ยวเฉา อาจทำได้ดังนี้

- เมื่อปักชำแล้วรดน้ำให้ชุ่ม วัสดุปักชำต้องอมน้ำได้ดี เพื่อให้กิ่งตัดชำดูน้ำได้เต็มที่
- ลดพื้นที่การระเหยน้ำจากใบ ถ้าใบที่ติดอยู่กับกิ่งปักชำใหญ่มาก ก็ควรตัดออกเสียบ้าง
- รักษาความชื้นในกระบะทำให้สูง รดน้ำกิ่งตัดชำบ่อย ๆ เพื่อให้น้ำระเหยเป็นไอจะทำให้ความชื้นในอากาศรอบ ๆ กิ่งสูงขึ้น เนื่องจากความชื้นในอากาศมีความสำคัญต่อกิ่งตัดชำมาก ในปัจจุบันจึงหันมาใช้เครื่องพ่นหมอกซึ่งให้ผลดีมากโดยเฉพาะกับพืชชอบน้ำ เช่น ฤๅษีผสม การใช้เครื่องพ่นน้ำแบบหมอกให้หยุดเป็นระยะในเรือนกระจกและกลางแจ้ง ทำให้พืชออกรากได้ง่ายและเร็ว

ปัจจัยทางสรีระ (Physiological factors) หลายอย่างในการพ่นน้ำแบบหมอกให้หยุดเป็นระยะ ได้ผลดีกับการปักชำพืชพวกไม้ชอบน้ำ คือ

- น้ำจะฉีดออกมาเป็นละอองภายใต้ความดันที่ผ่านหัวฉีดไปฉาบบนใบและใบ ค่อย ๆ ระเหยไปอย่างสม่ำเสมอ น้ำเป็นตัวคลายความร้อน
- การสูญเสียน้ำในกิ่งตัดชำลดลง และป้องกันการเหี่ยว
- ช่วยลดอุณหภูมิในอากาศและบนใบพืชให้ต่ำลง ทำให้อัตราการระเหยของน้ำจากใบพืชเกิดขึ้นน้อยลง
- สามารถจะกระทำการตัดชำได้ ตั้งแต่ฤดูหลังจากที่ต้นพืชได้แตกยอดใหม่
- ช่วยให้ขบวนการปรุงอาหารในพืชเป็นไปได้อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 อุณหภูมิ (Temperature) การออกรากกิ่งตัดชำต้องการอุณหภูมิกลางวัน 21-27 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกกลางคืน 15 องศาเซลเซียส ถ้าอากาศร้อนเกินไป จะทำให้ตาเจริญขึ้นก่อนที่จะมีราก ซึ่งทำให้กิ่งสูญเสียน้ำ การปักชำควรทำให้เกิดรากก่อนที่ตาจะแตกเป็นใบ และถ้าสามารถทำให้อุณหภูมิของวัสดุปักชำสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศ ก็ยิ่งทำให้การออกรากเร็วขึ้น

1.3 แสง (Light) มีผลต่อการสังเคราะห์แสง และการสร้างอาหารของพืชในการออกรากพืชต้องการอาหารมาใช้ในการเกิดจุดกำเนิดราก และการเจริญเติบโตของราก ซึ่งในการปักชำนั้นกิ่งปักชำย่อมตอบสนองต่อแสงต่างกันตามชนิดของการตัดชำ การทำให้กิ่งพืชบริเวณที่ทำการตัดชำลงในวัสดุปักชำที่ไม่ได้รับแสง จะทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดี

นอกจากนี้แสงยังจำเป็นในการสร้างออกซิน ซึ่งออกซินจะช่วยในการเกิดจุดกำเนิดรากในกิ่งชำ และพบว่าช่วงแสงสีส้มและสีแดงเป็นช่วงที่ช่วยในการออกรากมากกว่าช่วงแสงสีน้ำเงิน

ความสั้นยาวของกลางวัน ที่กิ่งตัดชำได้รับก็มีอิทธิพลต่อการออกรากอย่างมาก ทั้งนี้เกี่ยวกับการสะสมคาร์โบไฮเดรตภายในกิ่ง ซึ่งการเกิดรากของกิ่งตัดชำจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุด เมื่อความยาวของวันเพิ่มขึ้น (สนั่น, 2522)

มนตรี (2511) รายงานว่า effect ของแสงในการเกิดรากของกิ่งตัดชำแตกต่างกันตามชนิดของการตัดชำ เป็นต้นว่า การทำให้กิ่งพืชบริเวณที่จะปักชำลงในวัสดุปักชำไม่ได้รับแสง จะทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดี หรือในการตัดชำกิ่งที่มีใบติด ย่อมจะต้องให้ใบพืชได้รับแสงให้เพียงพอ จึงจะทำให้กิ่งออกรากได้

มนตรีได้กล่าวว่า แสงแดดปกติจะยับยั้งการเกิดรากของกิ่งตัดชำของ Salix พืชบางอย่าง เช่น Cinnamonum จะออกรากได้ดีถ้าตัดชำโดยทำให้มีสีจาง 2 อาทิตย์ก่อนปักชำ

ในการทดลองปักชำต้นถั่วที่ทำให้สีจาง โดยไม่ให้มีใบติด และ treat ด้วย IAA พบว่า แสงทุกขนาดของความยาวคลื่นแสงจะทำให้จำนวนรากเกิดขึ้นน้อยในที่มืด แสงแดดปกติมีมากที่สุด ส่วนแสงสีน้ำเงินมีผลน้อยที่สุด ถ้าให้ต้นถั่วนั้นมีใบติดอยู่ 1 ใบ และไม่ต้อง treat กิ่งด้วยฮอร์โมนแล้ว กิ่งที่อยู่ในแสงแดดปกติจะออกรากได้มากที่สุด ส่วนกิ่งที่อยู่ในที่มืดจะออกรากได้น้อยที่สุด และการออกรากของกิ่งในแสงสีแดงจะมากกว่ากิ่งที่อยู่ในแสงสีเหลือง สีเขียว หรือสีน้ำเงิน ที่เป็นเช่นนี้ย่อมแสดงให้เห็นว่า กิ่งตัดชำที่มีออกซินเพียงพอ นั้น แสงจะไปยับยั้งการเกิดจุดกำเนิดรากบนกิ่งตัดชำ กิ่งตัดชำที่มีใบติดซึ่งจะมีออกซิน หรือ คาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่น้อย หรือ ไม่มีเลย ย่อมจะต้องแสงในการสร้างอาหารและออกซินที่จะทำให้เกิดรากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รังสีของลำแสงจากสีส้มถึงสีแดง จะทำให้การออกรากเกิดขึ้นดีกว่ากิ่งที่อยู่ในบริเวณแสงสีน้ำเงิน แต่จากการทดลองซึ่งทำโดยใช้กิ่งพืชที่นำมาจากต้นที่อยู่ในแสงสีต่าง ๆ กันนานเป็นเวลา 6 สัปดาห์ มาปักชำพบว่า กิ่งพืชที่นำมาจากต้นที่อยู่ในแสงสีน้ำเงินออกรากเร็วที่สุด

ความสั้นยาวของกลางวัน (photoperiod) ซึ่งต้นพืชที่ใช้กิ่งตัดชำได้รับ ก็มีอิทธิพลต่อการออกรากอย่างมาก ทั้งนี้อาจจะเกี่ยวกับการสะสมคาร์โบไฮเดรต ภายในกิ่ง ซึ่งการออกรากของกิ่งปักชำจะเกิดขึ้นดีที่สุด เมื่อมีความยาวของวันที่กิ่งตัดชำได้รับนั้นมีผลต่อการเกิดจุดกำเนิดรากด้วย วันยาว หรือ การให้แสงแก่กิ่งตัดชำต่อกันตลอดเวลาจะให้ผลการออกรากดีกว่าวันสั้น

อิทธิพลอันเนื่องมาจากความสั้นยาวของวันที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ก็คือ การควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่ง หลังจากกิ่งนั้นได้เกิดรากแล้ว พืชบางชนิดจะเจริญเติบโตได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนความสั้นยาวของวัน

2. ปัจจัยภายใน (Internal factors)

2.1 ธาตุอาหารที่มีอยู่ในต้นพืช (nutrition of the stock plant)

ธาตุอาหารในต้นพืช โดยเฉพาะ carbohydrate และ nitrogen มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากในการเจริญของรากและยอดของกิ่งตัดชำมาก จากการทดลองพบว่า ในการตัดชำมะเขือเทศ กิ่งที่มีคาร์โบไฮเดรตมาก แต่มีสารไนโตรเจนน้อย จะออกรากได้มาก แต่จะเกิดยอดใหม่ที่อ่อนแอ ส่วนพวกที่มีคาร์โบไฮเดรตพอสมควร และมีไนโตรเจนสูง จะออกรากเพียง 2-3 ราก แต่จะเกิด shoot แข็งแรง ส่วนพวกที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำ แต่มีไนโตรเจนสูง ปรากฏว่ากิ่งตัดชำพวกนี้ ไม่ออกทั้งรากและยอดเลย

การเลือกกิ่งที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงนั้น อาจพิจารณาได้จากความแข็งแรงของลำต้น กิ่ง ที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำ มักจะเป็นกิ่งที่รอบอ่อน กิ่งตัดชำที่นำมาจากต้นพืชที่ปลูกอยู่ในกระถาง ซึ่งรากถูกจำกัดอยู่ในที่บังคับจะมีคาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่มาก ไนโตรเจนจะมีน้อย และจะออกรากได้เร็วกว่ากิ่งที่นำมาจากพืชที่ปลูกอยู่ในแปลง

การที่จะทำให้ต้นพืชที่ต้องการขยายพันธุ์ มีไนโตรเจนต่ำ แต่มีคาร์โบไฮเดรตสูง นั้น ทำได้ 3 ทาง คือ

- โดยการลดจำนวนธาตุไนโตรเจนที่จะให้แก่ต้นพืชให้น้อยลง ทำให้การเจริญทางกิ่งก้านของพืชเกิดน้อย แต่ในขณะเดียวกันก็จะทำให้เกิดการสะสมคาร์โบไฮเดรตในต้นพืชมากขึ้น การลดธาตุไนโตรเจนให้แก่ต้นพืช ทำได้โดยงดการให้น้ำไนโตรเจน ให้พืชได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน จำกัดรากพืชให้อยู่ในที่จำกัด

- เลือกกิ่งที่สมบูรณ์มีคาร์โบไฮเดรตสะสมอยู่มาก ได้แก่ การเลือกกิ่งที่อยู่ทางด้านข้างซึ่งมักเป็นกิ่งที่มีการเจริญเติบโตน้อย แต่มีการสะสมคาร์โบไฮเดรตไว้มาก ดึกว่ากิ่งที่มีการเจริญเติบโตดีโดยเฉพาะกิ่งยอด
- เลือกบริเวณกิ่งที่จะตัดให้มีโนโตรเจนต่ำ ๆ แต่มีคาร์โบไฮเดรตสูง ซึ่งพบว่าในกิ่งกุดหาลพบว่ามีโนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากโคนกิ่งไปจนจรดปลายกิ่ง และในทางตรงกันข้ามจะพบว่า คาร์โบไฮเดรตจะน้อยลง จากโคนกิ่งไปยังปลายกิ่ง ดังนั้นส่วนฐานของกิ่งที่จะออกรากควรจะให้ เป็นบริเวณที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เป็นต้นว่าตัดให้บริเวณที่ฐานของกิ่งอยู่ที่ข้อหรือได้ข้อเล็กน้อย

2.2 อายุของต้นตอ (age of the stock plant)

ในพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตัดชำได้ง่าย อายุของต้นตอไม่ค่อยมีปัญหา แต่พืชที่ออกรากยากนั้นปัญหาเรื่องอายุของต้นตอถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วกิ่งตัดชำที่นำมาจากต้นพืชที่มีอายุน้อย มักจะออกรากได้ดีกว่ากิ่งที่นำมาจากต้นที่มีอายุมาก ซึ่งความจริงข้อนี้เรียกว่า juvenility factors ซึ่งใช้ได้ทั้งในการตัดชำต้นและราก จากการทดลองตัดชำกิ่งพืชแบบกิ่งแก่ของแอปเปิ้ล, แพร์ และ พืชอื่น ๆ หลายชนิดพบว่าต้นพืชยังมีอายุเพิ่มขึ้น (จากเมล็ด) เท่าใด การออกรากก็จะยิ่งน้อยลงมากเท่านั้น เช่น กิ่งตัดชำที่นำมาจากยอดของต้นพืชที่มีอายุ 1 ปี กิ่งจะออกรากได้ดี แต่ถ้านำมาจากต้นที่มีอายุ 2 ปี เปอร์เซ็นต์การออกรากจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด ถึงแม้ว่ากิ่งนั้นจะนำมาจากยอดที่มีอายุ 1 ปีก็ตาม

ลักษณะของต้นพืชที่มีอายุน้อย และ ต้นพืชที่มีอายุมากนี้อาจจะมีรูปร่างแตกต่างกันบ้างแต่ก็ไม่เสมอไปนัก ลักษณะที่จะสังเกตความแตกต่างได้ก็คือ ขนาดของใบ รูปร่าง การมีหนามและความยาวของปล้อง การที่พืชมีอายุน้อยและมีอายุมากแตกต่างกันเกี่ยวกับการออกรากนั้น อาจจะเป็นเนื่องมาจากความสามารถที่เกิด root primordia มากกว่าความแตกต่างกับโครงสร้างทางกายวิภาคของต้นพืช

2.3 ชนิดของเนื้อไม้ที่ใช้ในการตัดชำ (type of wood selected for cutting)

การเลือกกิ่งที่ใช้ในการตัดชำอาจเลือกได้จากกิ่งที่มีเนื้อไม้อ่อนที่สุด จากยอดอ่อนจนถึงกิ่งแก่ที่มีอายุหลาย ๆ ปี เป็นการยากที่จะพูดว่ากิ่งที่มีอายุหลาย ๆ ปี หรือกิ่งที่มีเนื้อไม้ขนาดไหนจึงจะเป็นกิ่งที่ดีที่สุด ในพืชทั่ว ๆ ไป กิ่งที่มีเนื้อไม้ชนิดหนึ่ง อาจจะได้ผลดีในพืชหนึ่งแต่ไม่ดีกับอีกพืชหนึ่งก็ได้ ที่พอจะยึดถือเป็นหลักได้บ้างในบางพืช โดยเฉพาะพืชที่อยู่ในเครือญาติเดียวกัน ดังนี้

- การออกราก จะมีความแตกต่างกัน ขึ้นกับแต่ละต้น ที่ขยายมาจากการเพาะเมล็ดปกติการขยายพันธุ์มาจากเมล็ด ต้นพืชที่ได้จะมีลักษณะแตกต่างกันไป และจะแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ในการออกรากของต้นพืชได้เช่นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน บางต้นจะให้กิ่งที่ออกรากง่าย แต่บางต้นอาจให้กิ่งที่ออกรากยาก การออกรากแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน ย่อมขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของพืชนั้น ๆ

- การออกรากของกิ่งจะมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของกิ่ง ว่าจะเป็นกิ่งยอดหรือกิ่งข้าง จากการทดลองเปรียบเทียบการออกรากของกิ่งพลับ โดยวิธีการตัดชำแบบเนื้อไม้อ่อน พบว่า กิ่งตัดชำที่นำมาจากกิ่งข้างออกรากได้ดีที่สุด และกิ่งตัดชำที่นำมาจากกิ่งข้างไม่ว่าจะ treat ฮอริโมนหรือไม่ก็ตาม จะให้เปอร์เซ็นต์การออกรากได้ดีกว่ากิ่งยอดเสมอไป

- การออกรากจะแตกต่างกัน แล้วแต่ส่วนของกิ่งที่ใช้ตัดชำ การออกรากของกิ่งพืชย่อมขึ้นอยู่กับส่วนของกิ่งที่นำไปปักชำ บางพืชอาจออกรากดีทางโคนกิ่ง แต่บางพืชอาจออกรากดีทางปลายกิ่ง การที่กิ่งตัดชำทางโคนกิ่งออกรากได้ดีนั้น เพราะทางโคนกิ่งนั้นพืชได้สะสมอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตไว้ ส่วนพืชที่ออกรากได้ดีทางปลายกิ่งนั้น อาจเป็นเพราะว่ามีฮอริโมนสะสมที่ปลายกิ่งนั่นเอง

- การใช้กิ่งใบ หรือ กิ่งดอก พืชโดยทั่วไปอาจจะนำเอากิ่งดอกหรือกิ่งใบมาปักชำได้พืชที่ออกรากง่ายการใช้กิ่งดอก หรือ กิ่งใบในการตัดชำ จะมีความแตกต่างกันเล็กน้อยเท่านั้น แต่สำหรับพืชออกรากยาก เรื่องการใช้กิ่งดอกหรือกิ่งใบมาปักชำ นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง เช่น ในการปักชำต้นบลูเบอร์รี่ โดยใช้กิ่งแก่ที่มีตาดอก ปรากฏว่าไม่ออกราก ออกแต่ใบเท่านั้น แต่เมื่อลองใช้กิ่งใบมาชำ ปรากฏว่าออกรากได้ 35 % ถ้าให้กิ่งใบมีตาดอกอยู่ด้วยตั้งแต่ 1 ดอก ขึ้นไป ปรากฏว่าไม่มีกิ่งใดออกรากได้เลย และเมื่อปลิดตาดอกออกก่อนการตัดชำก็ไม่ปรากฏว่าทำให้เปอร์เซ็นต์การออกรากเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงว่า การมีตาดอกอยู่ที่กิ่งตัดชำนั้นจะไม่ทำให้เกิดการยับยั้ง การเกิดรากของกิ่งตัดชำเลย แต่การไม่ออกรากของกิ่งที่มีตาดอกนั้นอาจเนื่องมาจากสภาพภายในกิ่ง หรือลักษณะทางกายวิภาคของกิ่งมากกว่า

วัสดุปักชำ (Rooting media)

หน้าที่ของวัสดุปักชำมีอยู่ 3 ประการใหญ่ ๆ คือ

- เป็นตัวยึดกิ่งปักชำในระหว่างการออกราก
- ให้ความชื้นแก่กิ่งปักชำ
- ให้อากาศที่บริเวณโคนของกิ่งปักชำ

วัสดุปลูกชำควรมีลักษณะดังนี้

1. ร่วนโปร่ง เบา ไม่แน่นทึบ
2. อากาศถ่ายเทสะดวก มีการระบายน้ำดี
3. ควรเป็นวัสดุที่ดูดความชื้นได้พอเหมาะ
4. ไม่เน่าเปื่อยผุพังง่าย
5. ปราศจากเมล็ดวัชพืช ไข่เห็บและไรโรครา แบคทีเรียต่าง ๆ
6. ควรมีระดับ pH ที่เหมาะสมกับกิ่งปักชำที่จะให้ขยายพันธุ์

การเลือกใช้วัสดุปลูกชำเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งอันหนึ่งของการปักชำ ถ้าเราเลือกวัสดุปลูกชำที่ไม่เหมาะสมแล้ว จะทำให้กิ่งปักชำนั้นมีเปอร์เซ็นต์การตายสูง วัสดุปลูกชำที่ใช้ในการปักชำหลายชนิด แล้วแต่ชนิดใดจะหาได้สะดวก และเหมาะสม เช่น ทราย, ขุยมะพร้าว, ดิน, ขี้เถ้าแกลบ, ขี้เลื่อย, พีทมอส, สแฟคนัมมอส, เวอร์มิคูไลท์ และเพอร์ไลท์ เป็นต้น

ชนิดต่าง ๆ ของวัสดุที่ใช้ในการปักชำ

1. ทราย (sand) ทรายประกอบด้วยหินก้อนเล็ก ๆ ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.05 ถึง 2.00 มิลลิเมตร ส่วนประกอบของเม็ดทรายขึ้นอยู่กับชนิดของหินพวกทรายที่เกิดจากหินควอซที่มีส่วนผสมซิลิกา เป็นส่วนใหญ่ซึ่งเหมาะสมจะใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนทรายประเภทที่ทำปูนพลาสเตอร์ที่ขนาดเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการปักชำพืช

มรินทร์ อินทวงศ์ (2527) การศึกษาวัสดุปลูกชำที่เหมาะสมต่อการงอกของราก ของ สุนประดิพัทธ์ โนแปลงพุ่มหมอก ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ทรายที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

- 1.1 ทรายหยาบที่ใช้ในการก่อสร้าง มีขนาดเม็ดโต เหมาะที่จะช่วยในการระบายน้ำแต่ไม่ค่อยมีธาตุอาหารจึงนำมาใช้ในการปักชำพืชและผสมกับดินปลูก
- 1.2 ทรายละเอียด หรือ ทรายถมที่หรือทรายขี้เป็ด ลักษณะสีคล้ำ ๆ เม็ดละเอียด ทรายชนิดนี้มีตะกอนปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจจะเป็นอินทรีย์วัตถุ หรือ หน้าดินของดินเหนียวที่พัดมา ทำให้มีการระบายน้ำไม่ดี ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการปักชำพืชเท่าทรายหยาบ

ทรายเป็นวัสดุที่หาง่าย สะดวก แต่อมความชื้นไม่ค่อยดี ต้องให้น้ำบ่อย มักนำมาผสมกับวัสดุอื่น จึงจะเป็นวัสดุที่เหมาะสมต่อการปักชำพืชได้ดีขึ้น

2. ถ่านแกลบ หรือ ชี้เถ้าแกลบ (Paddy husk charcoals) เป็นที่นิยมใช้หาง่ายในชนบท มักใช้เป็นวัสดุปักชำ เนื่องจากมีคุณสมบัติอมความชื้นได้ดีและมีการระบายน้ำได้อีกด้วย ถ่านแกลบจะอุ้มน้ำได้ดี ร่วน ซุย และโปร่ง รากของกิ่งปักชำที่เจริญในถ่านแกลบมักยาวเร็ว การย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วก็ทำได้สะดวกรวดเร็วและชอกช้ำน้อยกว่าการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำ

3. ชุยมะพร้าว (Coconut dusts) ใช้ได้ทั้งปักชำ, ตอนกิ่ง, ปลุก หรือเพาะเมล็ดและคลุมหน้ากระถางดินปลูก สามารถดูดความชื้นได้ดีพอ ๆ กับสแฟกนัมมอส และอยู่ในสภาพสะอาดพอสมควร การถ่ายเทอากาศดี โดยเฉพาะถ้ามีเส้นใยปนอยู่ด้วย ฟูเปื่อยช้า ทำให้ไม่เกิดการขาดไนโตรเจนมีความหยุ่นตัวดี ไม่อัดแน่นง่าย รากพืชเจริญได้ดี ที่สำคัญก็คือ เป็นผลพลอยได้ที่มีราคาถูก แต่หาได้ยาก มีเฉพาะบางแห่งที่ใช้ในขณะนี้ ใช้ตอนใช้เพาะเมล็ด ผสมดินปลูกต้นไม้ต่าง ๆ ผสมกับทรายปักชำได้ดี โดยเฉพาะกับกิ่งกุหลาบตัดดอกในกรณีที่ใช้ผสมดินปลูก ควรมีการใช้ปุ๋ยเป็นครั้งคราว มิฉะนั้นพืชจะขาดไนโตรเจนทำให้แคระแกรน ใบเหลือง แต่ในขณะที่ชำไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยก็ได้ ส่วนมากนิยมผสมกับวัสดุปักชำอื่น ๆ เช่น ทราย ชี้เถ้าผสมชุยมะพร้าว นั้น เมื่อนำมาใช้ในการปักชำพืชจะสะดวกต่อการย้ายปลุก และสะดวกต่อการเจริญของรากพืชที่แตกต่างจากกิ่งปักชำอีกด้วย

4. ดิน (Soil) ดินจัดเป็นวัสดุที่ใช้ปักชำได้เช่นเดียวกับวัสดุอื่น ๆ แต่ไม่ค่อยนิยมนักในการปักชำ นอกจากจะใช้ผสมกับวัสดุอื่น ๆ เนื่องจากดินเพียงอย่างเดียวที่นำมาใช้ในการปักชำนั้นมีการระบายน้ำต่ำ และระบายถ่ายเทอากาศได้ค่อนข้างน้อย เมื่อกิ่งปักชำออกรากก็จะยากต่อการย้ายปลุก เนื่องจากจะไหลไปตามเนื้อดิน ซึ่งมีลักษณะแน่นทึบกว่าวัสดุปักชำอื่น ๆ

โดยทั่ว ๆ ไปจะแบ่งดินอย่างหยาบ ๆ ได้ 3 ชนิด

- ดินเหนียว
- ดินทราย
- ดินร่วน

วัสดุที่ใช้ในการผสมกับดินเพื่อปรับสภาพ และคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น เช่น ทราย, ชุยมะพร้าว, สแฟกนัมมอส, ชี้เถ้าแกลบ, ปุ๋ยคอก และใบไม้ผุ เป็นต้น ข้อดีของดินผสมที่นำมาใช้ในการปักชำ เนื่องจากมีส่วนผสมต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดีขึ้น และไม่จำเป็นต้องย้ายปลุกก็ได้ แต่การนำมาใช้เป็นวัสดุปักชำ ควรใช้ในอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสม

5. ใบไม้ผู้ สมเพียร (2522) กล่าวว่า ใบไม้ผู้เช่นใบทองกลาง ใบก้ามปู หรือ ใบมะขามเทศ ในต่างประเทศได้จากใบ maple oak และ elm ใบไม้ต่าง ๆ เหล่านี้ส่วนมาก นำมาหมักทับถมกันเป็นชั้น ๆ สลับกับดินเดิมปุ๋ยไนโตรเจน พรมน้ำให้ขึ้นพอสสมควร จะช่วยให้ผู้เร็วขึ้น หมั่นกลับกองปุ๋ยอยู่เสมอ เพื่อให้ผู้ได้สม่ำเสมอ หมักประมาณ 3 เดือน จึงนำไปใช้ประโยชน์

ปฏิฐะ (2511) กล่าวว่า ควรจะเชื่อได้ว่า ถ่านแกลบให้ผลได้ดีในการปักชำ แต่มี ปัญหาอยู่ว่า ถ่านแกลบนั้นใช้ไปครั้งหนึ่งอาจทำให้แร่ธาตุและคุณภาพของถ่านหมดไป หรือ เสื่อมไปบ้าง ถ้าจะนำมาใช้คราวต่อไป อาจไม่ได้ผลดีเท่าครั้งแรก

วิทยา (2527) กล่าวว่า ในการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำ นิยมใช้ทรายละเอียดหรือ ทรายที่เป็ดสีน้ำตาลหรือมีสีดำคล้ำมีตะกอนอินทรีย์วัตถุปนอยู่ด้วยส่วนมากได้จากหน้าดินที่ ถูกพัดพามากับแม่น้ำลำคลองแต่ไม่ควรเอาทรายที่มีน้ำเลนปนอยู่ ทรายควรเป็นทรายน้ำจืด ไม่ควรเอาทรายน้ำเค็ม เพราะมี soluble salt อยู่ด้วย จะเป็นอันตรายต่อรากพืช

บัณชูรย์ (2524) ได้ศึกษา วัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของไทรจีนใบแหลม *Ficus pubinervis* พบว่า ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำที่เหมาะสมที่สุดต่อการออกรากของไทรจีน ใบแหลม

สมัย (2526) รายงานว่า ถ่านแกลบเป็นวัสดุปักชำที่ดีที่สุดต่อการออกรากยอดของ ปีกชาโกลนมหาราช รองลงมาคือ ทรายหยาบ, ทรายหยาบผสมขี้เถ้าแกลบ อัตรา 1:1

Post (1953) กล่าวว่า ทรายเป็น medium ที่ใช้กันเสมอ ๆ เพราะถ่ายเทอากาศได้ดี และ น้ำผ่านได้สะดวก การรดน้ำบ่อย ๆ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทรายหยาบ ส่วนทราย ละเอียดถ้ารดน้ำบ่อย ๆ จะทำให้การถ่ายเทอากาศไม่สะดวก พีทมอส (peat moss) ผสมกับ ทราย บางที่ใช้ได้เหมือนกัน vermiculite เป็น rooting medium ที่ดี

Klein (1941) กล่าวว่า การปักชำสามารถทำได้ตลอดปี โดยเลือกกิ่งที่แข็งแรงไม่ อ่อนและแข็งเกินไป (not too soft or too hard) ตัดได้ข้อกิ่งที่ตัดให้มีตา ๒-๓ ตา เอาใบล่าง ออกบ้างเหลือไว้แต่ใบบน

มนตรี (2511) กล่าวว่า ถ่านแกลบเป็นวัสดุที่ใช้กันมาก เนื่องจากราคาถูก แต่ ถ่านแกลบมีปฏิกิริยาเป็นด่าง ฉะนั้นก่อนใช้เป็นวัสดุปักชำ ควรทำให้มีฤทธิ์เป็นกลางก่อน ถ่านแกลบสามารถขุ้มน้ำได้ดี และซุย ร่วนโปร่ง รากของกิ่งปักชำที่เจริญในถ่านแกลบมัก เรื่อยยาว การย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วทำได้สะดวก รวดเร็ว และชอกช้ำน้อยกว่าการใช้ ทรายเป็นวัสดุปักชำ ถ่านแกลบผสมทรายในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน จะทำให้การปักชำได้ผลดี กว่าการใช้ถ่านแกลบหรือทรายเพียงอย่างเดียว

การเกิดรากในกิ่งปักชำ

โดยทั่วไปแล้วการเกิดจุดกำเนิดของราก ของกิ่งตัดชำ จะพบว่า กลุ่มเซลล์สามารถ กลายเป็นเซลล์เจริญ (Meristematic cell) ได้ และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ข้างนอกหรืออยู่ ระหว่างท่อลำเลียงอาหาร (vascular bundles) กลุ่มเซลล์นี้เรียกว่า root initials ซึ่งเจริญ ต่อไปเป็น root primordia อันเป็นจุดเริ่มต้นของราก จากนั้นเซลล์เหล่านี้จะแบ่งตัวต่อไป จนกลายเป็นปลายราก (root tip) และมีระบบท่อลำเลียงอาหารเกิดขึ้นเชื่อมกับกิ่งพืชแล้ว เจริญผ่าน cortex และ epidermis เป็นรากของกิ่งตัดชำต่อไป

การเกิด root initials หรือ adventitious root ในกิ่งตัดชำขึ้นอยู่กับชนิดของพืช หรือลักษณะของเนื้อไม้ เป็นต้นว่า กุหลาบจะเกิดในบริเวณ cambium layer ในส่วนที่เป็น secondary phloem ในเบญจมาศจะอยู่ใน cell parenchyma

หลังจากการตัดชำแล้วไม่ช้าก็เห็น callus เกิดที่โคนกิ่ง ซึ่งเป็นกลุ่ม cell ของ parenchyma การเจริญของ callus จะเกิดจากกลุ่ม cell ในบริเวณของ vascular cambium เนื่องจากพบว่า รากซึ่งเกิดในตอนแรก ๆ มักจะปรากฏว่าผ่าน callus จึงทำให้เชื่อว่า การ เกิด callus มีส่วนสำคัญต่อการเกิดราก แต่การเกิด callus และการเกิดรากของกิ่งตัดชำไม่มี ส่วนเกี่ยวข้องกัน แม้ว่าการเกิดของส่วนทั้งสองของกิ่งตัดชำ มีลักษณะคล้าย ๆ กัน (มนตรี, 2511)

ขั้นตอนในการกำเนิด adventitious root ในการตัดชำกิ่งมีดังนี้

1. การเริ่มสร้างรากของเนื้อเยื่อเจริญ root initials
2. เนื้อเยื่อเจริญที่เติบโตไปเป็นส่วนต่าง ๆ ของราก root primordia
3. รากเจริญออกมา

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กิ่งปักชำไมกซ์อน โดยเลือกจากกิ่งที่สมบูรณ์และตั้งตรง ตัดให้กิ่งมีความยาว 4-5 นิ้ว จำนวน 360 กิ่ง
2. วัสดุปักชำ ได้แก่ ทรายละเอียด, ขี้เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว, ดิน, ทรายละเอียดผสมขี้เถ้าแกลบ, ทรายละเอียดผสมขุยมะพร้าว, ทรายละเอียดผสมดิน, ขี้เถ้าแกลบผสมขุยมะพร้าว อัตรา 1:1
3. กระถางปลูกจำนวน 24 กระถาง (ขนาด 1.5 ปีบ)
4. พลาสติกใสคลุมกระถาง จำนวน 24 แผ่น
5. ยากันรา ได้แก่ เบนเลท
6. ปูนแดง
7. บัวรดน้ำ, รถเข็น, จอบ
8. เทือกฟาง
9. มีดตัดเตอร์
10. อุปกรณ์บันทึกผล ได้แก่ ปากกา, ไม้บรรทัด, กล้องถ่ายรูป, ฟิล์ม

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยแบ่งออกเป็น 8 วิธีการ 3 ซ้ำ โดยจัดวิธีการได้ดังนี้

- วิธีการที่ 1 (T1) ทรายละเอียด
- วิธีการที่ 2 (T2) ชี้เถ้าแกลบ
- วิธีการที่ 3 (T3) ขุยมะพร้าว
- วิธีการที่ 4 (T4) ดิน
- วิธีการที่ 5 (T5) ทรายละเอียด + ชี้เถ้าแกลบ อัตรา 1:1
- วิธีการที่ 6 (T6) ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1
- วิธีการที่ 7 (T7) ทรายละเอียด + ดิน อัตรา 1:1
- วิธีการที่ 8 (T8) ชี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 การเตรียมภาชนะในการปักชำ

นำกระถางจำนวน 24 ใบ ล้างทำความสะอาดนำไปผึ่งแดด หลังจากนั้นหาเศษอิฐ หรือเศษกระถางแตกอุดรูที่ก้นกระถางก่อนทำการใส่วัสดุปลูก

2.2 การเตรียมวัสดุในการปักชำ

ทำการร่อนทรายก่อนนำมาใช้ เพื่อแยกหิน และเศษหญ้า หรือวัชพืชออก ดินต้องบดให้ละเอียดก่อนนำมาใช้วัสดุปลูกที่ใช้ต้องผสมให้เข้ากัน (อัตรา 1:1) จากนั้นใส่วัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ลงในกระถางที่เตรียมไว้

2.3 การเตรียมกิ่งปักชำ

เตรียมกิ่งปักชำ จำนวน 360 กิ่ง โดยเลือกกิ่งที่ตั้งตรงไม่มีรอยแผล ตัดเป็นท่อนยาว 4-5 นิ้ว ให้กิ่งมีใบติด 2-3 ใบ ตัดโคนกิ่งเป็นมุมเฉียง 45 องศา จุ่มยากันรา ส่วนตรงปลายกิ่งตัดตามขวางแล้วจุ่มปูนแดง จากนั้นนำไปปักในกระถางที่เตรียมไว้ โดยปักกระถางละ 15 กิ่ง

2.4 การดูแลรักษาระหว่างการทดลอง

หลังจากปักกิ่งในกระถาง รดน้ำพอให้วัสดุปลูกชุ่ม จากนั้นคลุมด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ และสิ่งรบกวนจากภายนอก แล้วจึงนำกระถางไปวางไว้ในที่ร่มรำไร ทำการรดน้ำทุกครั้งที่วัสดุปลูกแห้ง (อาจผสมยากันราโดยละลายกับน้ำที่รด) เมื่อผ่านไป 60 วัน กิ่งปักชำมีการแทงยอดเกิดขึ้นให้ดึงแผ่นพลาสติกที่คลุมกระถางออก จากนั้นต้องรดน้ำเป็นประจำ เพื่อไม่ให้วัสดุแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การรวบรวมข้อมูล

สุ่มเลือกกิ่งปักชำในแต่ละวิธีการขึ้นมา เพื่อนับจำนวนราก จำนวนยอด ความยาวยอด และความยาวราก จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละส่วน แล้วจึงบันทึกข้อมูล

2.6 สถานที่ทำการทดลอง

เรือนขยายพันธุ์พืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.7 ระยะเวลาการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง 6 กันยายน 2541

สิ้นสุดการทดลอง 6 ธันวาคม 2541

รวมระยะเวลาการทดลองทั้งสิ้น 90 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

หลังปักชำกิ่งโสมก้อลงในวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ เป็นเวลา 90 วัน ปรากฏผลว่า ทรายละเอียด + ดิน ให้ความยาวรากสูงสุด คือ 7.57 ซม. รองลงมา คือ ดิน 6.54 ซม., ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ 4.79 ซม., ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว 4.65 ซม., ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว 3.50 ซม., ขี้เถ้าแกลบ 3.18 ซม., ทรายละเอียด 2.97 ซม., ขุยมะพร้าว 2.22 ซม. ตามลำดับ

วิธีการที่ให้จำนวนรากสูงสุดคือ ทรายละเอียด + ดิน 13.83 ราก รองลงมาคือ ขี้เถ้าแกลบ 13.17 ราก, ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ 13 ราก, ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว 12.83 ราก, ทรายละเอียด 12.67 ราก, ขุยมะพร้าว 10.17 ราก, ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว 9.83 ราก, ดิน 9.67 ราก ตามลำดับ

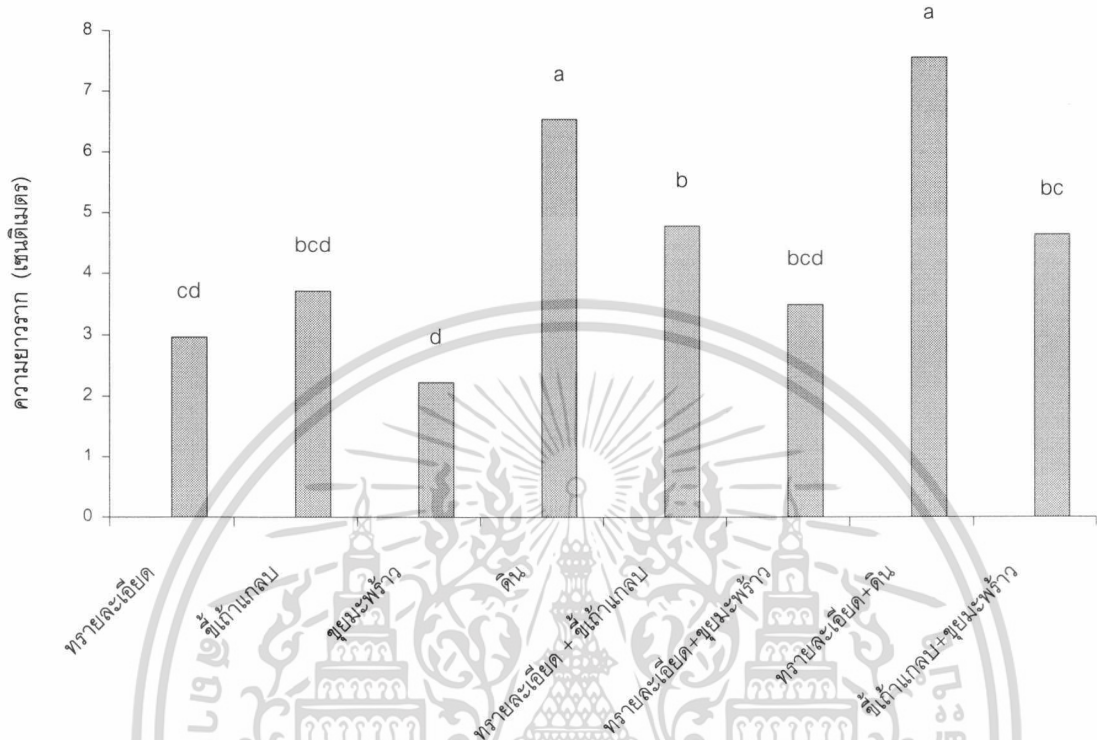
วิธีการที่ให้จำนวนยอดสูงสุด คือ ทรายละเอียด 4.00 ยอด รองลงมา คือ ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว 3.33 ยอด, ทรายละเอียด + ดิน 3 ยอด, ดิน 2.67 ยอด, ขี้เถ้าแกลบ 2.67 ยอด, ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ 2.5 ยอด, ขุยมะพร้าว 2.17 ยอด, ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว 2.17 ยอด ตามลำดับ

วิธีการที่ให้ความยาวยอดสูงสุด คือ ทรายละเอียด + ดิน 13.58 ซม. รองลงมาคือ ดิน 12.61 ซม., ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว 10.36 ซม., ทรายละเอียด 9.15 ซม., ขุยมะพร้าว 8.88 ซม., ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ 8.84 ซม., ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว 8.75 ซม., ขี้เถ้าแกลบ 5.75 ซม. ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลอง ความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด และจำนวนยอดเฉลี่ยหลังจากปักชำได้ 90 วัน

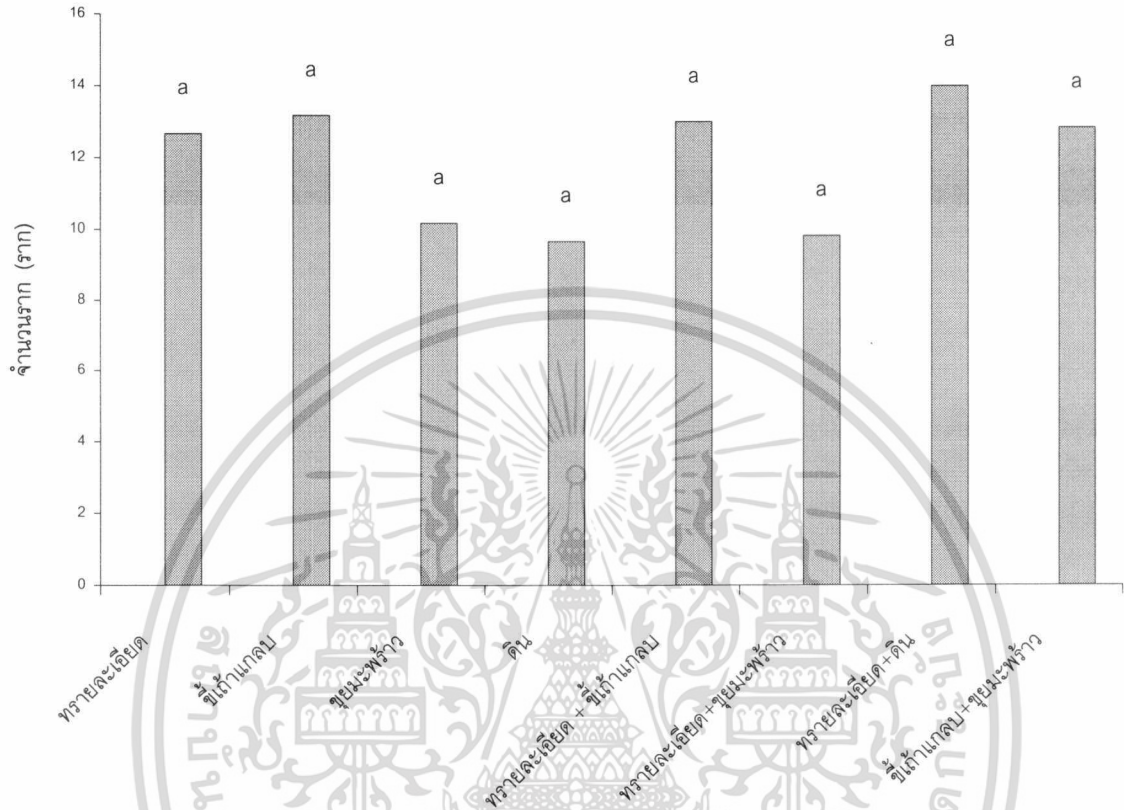
วัสดุปักชำ	ความยาวราก (ซม.)	จำนวนราก (ราก)	ความยาวยอด (ซม.)	จำนวนยอด (ยอด)
	เฉลี่ย	เฉลี่ย	เฉลี่ย	เฉลี่ย
ทรายละเอียด	2.97 CD	12.67 A	9.15 BC	4.00 A
ขี้เถ้าแกลบ	3.18 CD	13.17 A	5.75 C	2.67 AB
ขุยมะพร้าว	2.22 D	10.17 A	8.88 BC	2.17 B
ดิน	6.54 AB	9.67 A	12.61 AB	2.67 AB
ทรายละเอียด+ขี้เถ้าแกลบ	4.79 BC	13.00 A	8.84 BC	2.50 AB
ทรายละเอียด+ขุยมะพร้าว	3.50 CD	9.83 A	8.75 BC	3.33 AB
ทรายละเอียด+ดิน	7.57 A	13.83 A	13.58 A	3.00 AB
ขี้เถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว	4.65 BCD	12.83 A	10.36 AB	2.17 B

- ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลข แสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ DMRT



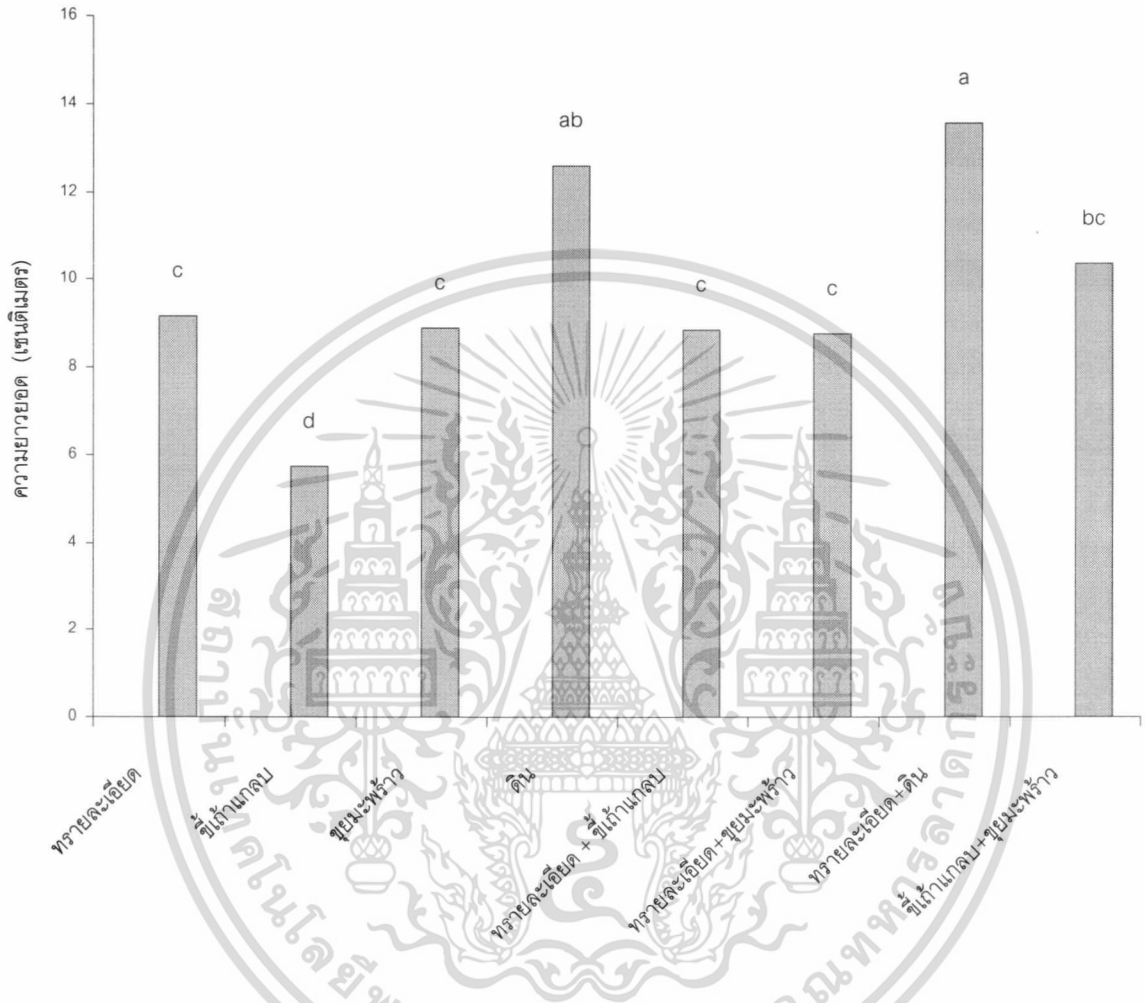
ภาพที่ 1 ความยาวรากของโมกซ้อน
เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น
95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 จำนวนรากของโมกซ้อน
เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น
95%

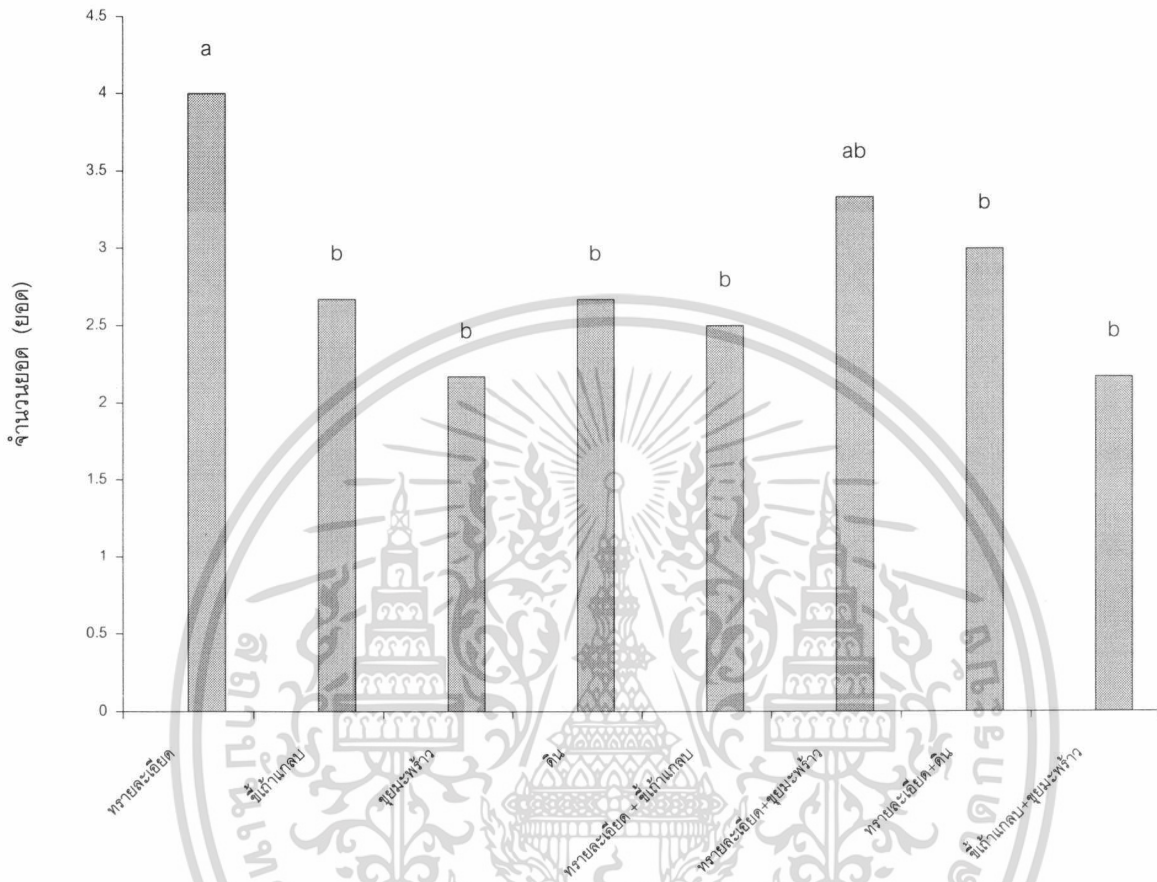
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ความยาวยอดของโมกซ้อน

เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 จำนวนยอดของมอกซ์คอน
เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น
95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลของวัสดุปลูกต่างๆต่อการออกรากของกิ่งปักชำไมกซ์ออน

1. การใช้วัสดุผสมจะทำให้กิ่งปักชำไมกซ์ออนออกรากได้ยาวขึ้นกว่าการใช้วัสดุปลูกเพียงอย่างเดียว
2. วัสดุปลูกทุกวิธีการให้จำนวนรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
3. ซี้เถ้าแกลบให้ความยาวยอดกิ่งปักชำน้อยที่สุด ทรายละเอียดผสมดินให้ยอดยาวที่สุด
4. ทรายละเอียดให้จำนวนยอดมากที่สุด
5. วัสดุผสมทรายละเอียดและดินเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุด ในการปักชำไมกซ์ออน เพราะกิ่งออกรากจำนวนมากที่สุด รากยาวที่สุด ความยาวยอดสูงสุดและจำนวนยอดสูงด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้วัสดุปักชำชนิดต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าวัสดุปักชำที่มีทรายเป็นส่วนผสมจะให้ผลดี เพราะทรายเป็นวัสดุที่ช่วยให้ดินระบายน้ำได้ดีและมีความโปร่ง ทำให้ระบายอากาศได้ดีด้วย ส่วนวัสดุปักชำบางชนิด ได้แก่ ขี้เถ้าแกลบ ควรจะปล่อยให้มีการชะล้างก่อนนำมาใช้ ไม่ควรใช้ขี้เถ้าแกลบที่ผลิตขึ้นใหม่เพราะจะมีความเป็นด่างสูง รากที่เกิดขึ้นมาจะชะงักการเจริญเติบโตได้ สำหรับขุยมะพร้าวจะทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปักชำดีขึ้น (วิทยา,2524) โดยจะช่วยในการดูดซับน้ำและอาหาร เพิ่มความสามารถในการระบายน้ำและอากาศ รากเจริญได้ดี แต่วิธีที่เหมาะสมในการใช้ควรจะนำมาผสมกับวัสดุอื่น เช่น ทราย หรือ ขี้เถ้าแกลบจะให้ผลดีขึ้น การใช้ดินเป็นวัสดุปักชำไมกซ์คอน พบว่าให้ผลดีเพราะดินจะมีธาตุอาหารต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกิ่งปักชำ แต่ก็มีปัญหาอยู่บ้างคือ ในด้านการระบายน้ำเนื่องจากเนื้อดินจะละเอียดทำให้มีช่องว่างน้อย วิธีที่ให้ผลได้ดีก็คือนำมาผสมกับวัสดุอื่นได้แก่ทราย ซึ่งจากการทดลองพบว่าให้ผลดีที่สุดในการออกรากของกิ่งตัดชำไมกซ์คอน

เอกสารอ้างอิง

- นันทิยา สมานนท์. 2526. การขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : 196 หน้า
- บัณฑิตย์ สมจิตต์. 2523. การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกของไทรจีนใบแหลมในเรือนโรงพลาสติก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปิฎฐะ บุญนาค. 2511. ไม้ดอกไม้ประดับ. โรงพิมพ์เฟื่องอักษร. กทม. : 13 หน้า
- มนตรี ชาตะศิริ. 2511. เปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน IBA ความเข้มข้นต่าง ๆ ในการปักชำสนประดิพัทธ์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหินทร์ อินทวงศ์. 2527. การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของสนประดิพัทธ์ในแปลงพุ่มหมอก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- วิทยา สุริยกถานนท์. 2527. อาหารและเครื่องปลูกของพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน กรุงเทพฯ.
- สนั่น ขำเลิศ. 2526. หลักวิธีการขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน กรุงเทพฯ.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2525. การปลูกไม้ดอกไม้ประดับ. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน กรุงเทพฯ.
- Hartmann, H.T. and dale E.Kester. 1960. Plant propagation principles and practices. Engle wood cliff: Prentice hall.
- Post, K: 1952. Florist crop production and marketing. Orange juddy Publishing co. Tnc. New york.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของโมกซ้อน
แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน

วัสดุปักชำ	ความยาวราก (ซม.)			
	ชำ 1	ชำ 2	ชำ 3	เฉลี่ย
ทรายละเอียด	2.08	3.14	3.68	2.97
ขี้เถ้าแกลบ	2.15	4.31	3.09	3.18
ขุยมะพร้าว	1.68	2.76	2.23	2.22
ดิน	7.00	5.72	6.89	6.54
ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ	7.26	3.13	3.99	4.79
ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว	3.44	3.50	3.56	3.50
ทรายละเอียด + ดิน	7.75	7.43	7.52	7.57
ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว	4.74	4.66	4.54	4.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ Treatment ในด้านความยาวรากหลังจากปักชำ 90 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	68.407	9.772	11.611**	2.66	4.03
Ex.Error	16	13.467	0.842			
Total	23	81.874	3.560			

CV = 20.41% LSD .05 = 1.588032 LSD .01 = 2.188038

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T7		7.566667	A
T4		6.536667	AB
T5		4.793334	BC
T8		4.646667	BC
T2		3.72	CD
T6		3.5	CD
T1		2.966667	CD
T3		2.223333	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T7		7.566667	A
T4		6.536667	A
T5		4.793334	B
T8		4.646667	BC
T2		3.72	BCD
T6		3.5	BCD
T1		2.966667	CD
T3		2.223333	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรากของโมกซ้อน
แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน

วัสดุปักชำ	จำนวนราก (ราก)			
	ชำ 1	ชำ 2	ชำ 3	เฉลี่ย
ทรายละเอียด	12.50	15.00	10.50	12.67
ขี้เถ้าแกลบ	15.50	11.50	12.50	13.17
ขุยมะพร้าว	10.50	9.00	11.00	10.17
ดิน	12.50	9.50	7.00	9.67
ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ	13.00	11.50	14.50	13.00
ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว	13.00	8.50	8.00	9.83
ทรายละเอียด + ดิน	15.00	10.50	16.00	13.83
ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว	15.00	11.00	12.50	12.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ Treatment ในด้านจำนวนรากหลังจาก
ปักชำ 90 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	62.833	8.976	1.741ns	2.66	4.03
Ex.Error	16	82.500	5.156			
Total	23	145.333	6.319			

CV = 19.06% LSD .05 = 3.930585 LSD .01 = 5.415679

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T7	14	A	
T3	13.16667	A	
T5	13	A	
T8	12.83333	A	
T1	12.66667	A	
T3	10.16667	A	
T6	9.833333	A	
T4	9.666667	A	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T7	14	A	
T3	13.16667	A	
T5	13	A	
T8	12.83333	A	
T1	12.66667	A	
T3	10.16667	A	
T6	9.833333	A	
T4	9.666667	A	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบความยาวยอดของโมกซ้อน
แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน

วัสดุปักชำ	ความยาวยอด (ซม.)			
	ชำ 1	ชำ 2	ชำ 3	เฉลี่ย
ทรายละเอียด	9.22	7.37	10.85	9.15
ขี้เถ้าแกลบ	5.91	6.10	5.25	5.75
ขุยมะพร้าว	7.40	10.75	8.50	8.88
ดิน	15.50	8.57	13.75	12.61
ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ	7.14	10.25	9.12	8.84
ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว	9.60	8.14	8.50	8.75
ทรายละเอียด + ดิน	13.40	14.76	12.57	13.58
ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว	10.75	9.80	10.53	10.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ Treatment ในด้านความยาวยอดหลังจาก
ปักชำ 90 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	126.313	18.045	6.101**	2.66	4.03
Ex.Error	16	47.319	2.957			
Total	23	173.632	7.549			

CV = 17.66% LSD .05 = 2.976797 LSD .01 = 4.101521

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T7		13.57667	A
T4		12.60667	AB
T8		10.36	AB
T1		9.146667	BC
T3		8.883333	BC
T5		8.836667	BC
T6		8.746667	BC
T2		5.753334	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T7		13.57667	A
T4		12.60667	AB
T8		10.36	BC
T1		9.146667	C
T3		8.883333	C
T5		8.836667	C
T6		8.746667	C
T2		5.753334	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนยอดของโมกซ้อน
แต่ละ treatment หลังปักชำ 90 วัน

วัสดุปักชำ	จำนวนยอด (ยอด)			
	ชำ 1	ชำ 2	ชำ 3	เฉลี่ย
ทรายละเอียด	4.50	4.00	3.50	4.00
ขี้เถ้าแกลบ	3.00	2.50	2.50	2.67
ขุยมะพร้าว	2.50	2.00	2.00	2.17
ดิน	2.50	3.50	2.00	2.67
ทรายละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ	3.50	2.00	2.00	2.50
ทรายละเอียด + ขุยมะพร้าว	2.50	3.50	4.00	3.33
ทรายละเอียด + ดิน	2.50	2.50	4.00	3.00
ขี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว	2.00	2.50	2.00	2.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงค่า F-ratio ความผันแปร และ Treatment ในด้านจำนวนยอดหลังจาก
ปักชำ 90 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	8.073	1.153	2.914*	2.66	4.03
Ex.Error	16	6.333	0.396			
Total	23	14.406	0.626			

CV = 22.377% LSD .05 = 1.089046 LSD .01 = 1.500521

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		4	A
T6		3.333333	AB
T7		3	AB
T4		2.666667	AB
T2		2.666667	AB
T5		2.5	AB
T8		2.166667	B
T3		2.166667	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		4	A
T6		3.333333	AB
T7		3	AB
T4		2.666667	B
T2		2.666667	B
T5		2.5	B
T8		2.166667	B
T3		2.166667	B

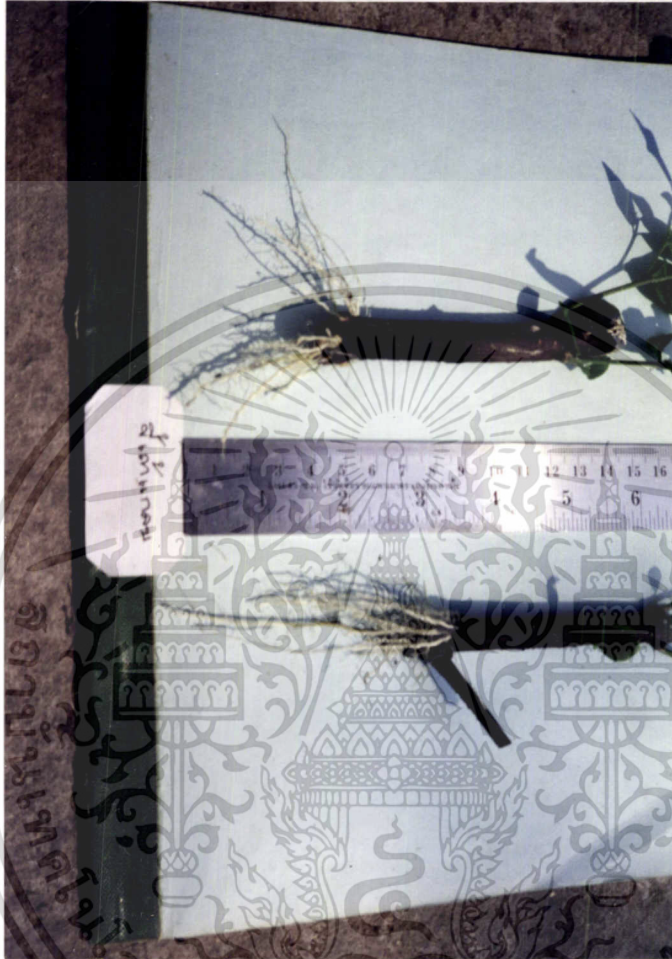
MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังปักชำ 90 วัน ในซีเมนต์กลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังปักชำ 90 วัน ในขุยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังปักชำ 90 วัน ในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำไม้อ่อน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียดผสมซีเมนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำไมกซ์ออน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียดผสมขุยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังปักชำ 90 วัน ในทรายละเอียดผสมดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด จำนวนยอด
ของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังปักชำ 90 วัน ในซีเมนต์ผสมขุยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้