



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง



T100553

ผลของฮอร์โมนต่อการออกรากของกิ่งตอน สุพรรณิการ์

Effect of Hormones on rooting of Cochlospermum regium) layering

โดย

นางสาว วิภาศิริ สายวิรุณพร

ปศ.

2658 พ

๒๕๓๗

เสนอ

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

100553

สาขาวิชาพืชสวน
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

สาขาวิชาพืชสวน
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ปริญญา

เรื่อง

ผลของฮอร์โมนต่อการออกรากของกิ่งตอน สุพรรณิการ์

Effect of Hormones on rooting of
Cochlospermum regium (Mart & schrank) layering

โดย

นางสาว วิภาศิริ สดะวิรัตนพร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....วันที่ 23 เดือน ๑๖ พ.ศ. ๖๕
(ผศ.ธรรณ เขียวชาแสง)

หัวหน้าภาควิชา.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
(ดร. ปัญญา โพธิ์รัฐดิรัตน์)

ภาควิชารับรองแล้ว

1

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๕

ผ.พ.

๑๖๕๔๗
๒๕๖๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผลของฮอร์โมนต่อการออกรากของกิ่งตอน สุพรรณิการ์
โดย : นางสาว วิภาศิริ สายวิรุณพร
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช (พืชสวน)
อาจารย์ที่ปรึกษา :

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีรารัตน์ เขียวชาแสง)

จากการทดลองเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมนน้ำ (Jiffy) และเซราติคส์ เบอร์ 3 กับกิ่งตอน สุพรรณิการ์ ในการทดลองได้นำกิ่งของสุพรรณิการ์มาทำการศึกษาโดยทำการทดลองใน 3 ลักษณะด้วยกันคือ การตอนโดยไม่ใช้ฮอร์โมน การตอนโดยใช้ฮอร์โมนน้ำทาที่บริเวณรอยขั้วของกิ่งตอน ฮอร์โมนเซราติคส์ เบอร์ 3 ทาที่บริเวณรอยขั้วของกิ่งตอนแล้วหุ้มด้วยถุงพลาสติกที่บรรจุกาบมะพร้าวเปียกมัดให้แน่นที่บริเวณกิ่งตอน หลังจากนั้นเป็นเวลา 1 เดือน ผลการทดลองปรากฏว่า กิ่งตอนที่ใช้เซราติคส์ เบอร์ 3 นั้นเกิดรากขึ้นที่บริเวณรอยขั้ว ฮอร์โมนน้ำ จะเกิดเป็นเพียงแคลลัสขึ้นที่รอบ ๆ บริเวณรอยขั้ว

ส่วนการทดลองโดยไม่ใช้ฮอร์โมนทาที่บริเวณรอยขั้วนั้นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Effect of Hormones on rooting of
Cochlospermum regium (Mart & Schrank) Pilg. Layerings
Name of Students : Miss Wipasiri saiwiroonporn
Degree : Bachelor of Science in Agriculture
Major : Horticulture
Chairman , Advisor :


(Assi.Prof. Dharatorn Kheawkhamsaeng)

In the study in comparison of the effect of two chemicals, concentrate solution hormone (Jiffy NO.2) and commercial powder hormone (Seradix NO. 3), on the layer of Cochlospermum regium (Mart & Schrank) Pilg. we coated the girdled stem of Cochlospermum regium (Mart & Schrank) Pilg with hormone and covered it with coconut fibre and gap-plastic bag afterwards. After one month, we found that layer coated with Seradix NO.3 grew much more roots than with Jiffy NO.2 that showed only the forming of callus at the wound . The result of the layer with untreated hormone showed not changes.

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีรธร เขียวขำแสง อาจารย์ที่ปรึกษา
ปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และสนับสนุน ตลอดจนตรวจแก้ไข
ปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณ ทศนีย์ นรินทร์ ธุรการภาคพืชสวน ที่กรุณาตรวจทาน แก้ไขปัญหา
พิเศษฉบับนี้อย่างละเอียด

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือ คอยให้กำลังใจ จนทำให้ปัญหาพิเศษเรื่องนี้
สำเร็จเป็นรูปเล่มขึ้นมา

วิภาศิริ สายวิรุณพร

มีนาคม 2538



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	(1)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	21
วิจารณ์ผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ภาพแสดงลักษณะกิ่งของต้นสุพรรณิการ์	12
2 ภาพแสดงลักษณะใบของต้นสุพรรณิการ์	13
3 ภาพแสดงลักษณะดอกของต้นสุพรรณิการ์	14
4 ภาพแสดงลักษณะของกิ่งตอนต้นสุพรรณิการ์ที่ไม่ใช้ฮอร์โมน	18
5 ภาพแสดงลักษณะของกิ่งตอนต้นสุพรรณิการ์ที่ใช้ฮอร์โมน Jiffy No.2	19
6 ภาพแสดงลักษณะของกิ่งตอนต้นสุพรรณิการ์ที่ใช้ฮอร์โมน Seradix No.3	20

คำนำ

สุพรรณิการ์เป็นไม้ดอกยืนต้นที่กำลังเป็นที่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับตามอาคาร บ้านเรือน สถานที่ราชการ สวนสาธารณะ เนื่องจากลักษณะของต้นใบและดอกที่สวยงาม โดยเฉพาะดอกออกเป็นช่อขนาดใหญ่ ดอกสีเหลืองสด กลีบดอกขนาดใหญ่ ไม่มีกลิ่นหอม เกสรดอกเป็นสีเหลือง ออกดอกตอนใบ ร่วงหรือร่วงเกือบหมดหรือร่วงหมดแล้ว มองดูสวยงามมาก และมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมมากขึ้น โดยใช้เป็นไม้ดอกไม้ประดับหรือใช้ในการจัดสวน เนื่องจากเป็นต้น ไม้ที่โตเร็ว ออกดอกเมื่อมีอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป

การขยายพันธุ์ที่ใช้ส่วนใหญ่ใช้วิธีการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดเท่านั้น ซึ่งทำได้ยากและเสียเวลาว่าการตอน ซึ่งการตอนโดยวิธีการตามธรรมชาตินั้นจะไม่เกิดรากขึ้น แต่ถ้าหากเราทำการตอนโดยวิธีการใช้ฮอร์โมนที่มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาดอาจจะชักนำให้เกิดรากได้ดีและเร็วขึ้นได้

สุพรรณิการ์นิยมขยายพันธุ์โดยเมล็ดมากกว่าวิธีอื่น เปอร์เซ็นต์การงอกประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้องเป็นเมล็ดใหม่ ๆ และถ้าจะต้องใช้เวลามาก และถ้าหากทำการตอนโดยวิธีตามธรรมชาติแล้วอาจไม่เกิดรากได้ ดังนั้นจึงทำการทดลองโดยใช้วิธีการตอนร่วมกับการให้ฮอร์โมนที่มีจำหน่ายเป็นการค้ากับต้นสุพรรณิการ์ คือ ฮอร์โมนน้ำ และเซราดิกส์เบอร์ 6 ว่าจะให้ผลการทดลองเป็นเช่นไร

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสอร์โมนทางการค้าทั้ง 2 ชนิดในการช่วยการออกรากของกิ่งตอน กับการไม่ใช้สอร์โมน

สถานที่ทำการทดลอง

ต้นสุพรรณิการ์บริเวณหน้าตึกเทคนิคการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาในการทำการทดลอง

-วันที่ 22 พฤศจิกายน 2537 จนถึง วันที่ 22 ธันวาคม 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชทดลอง

สุพรรณิการ์

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Cochlospermum regium</i>
ชื่อสามัญ	Buttercup Tree, Yellow silk, Cotton Tree
ชื่ออื่น ๆ	ฝ้ายคำ (พายัพ), กรรณิการ์ (ไทย เชียงใหม่)
วงศ์	COCHLOSPERMACEAE

สุพรรณิการ์เป็นไม้ดอกยืนต้นที่กาส่งเป็นต้นนิยมปลูกเป็นไม้ประดับตามอาคาร บ้านเรือน สถานที่ราชการ สวนสาธารณะ สุพรรณิการ์มีถิ่นกำเนิดใน 2 ชนิดคือ ชนิดที่มีดอกดก กลีบดอกแข็งแรงกว่า ก้านใบแดง ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย อีกชนิดหนึ่งคือ *Cochlospermum gossypium* D.C. เป็นพวกที่มีดอกดกแต่จำนวนน้อยกว่า กลีบดอกอ่อนกว่า ก้านใบไม่แดง ขอบใบไม่หยัก มีถิ่นกำเนิดในอินเดีย และพวกที่มีดอกซ้อนอีกชนิดหนึ่งซึ่งผลไม่ค่อยติดเหมือน 2 ชนิดแรก

สุพรรณิการ์ชนิดที่มีดอกดกและนิยมปลูกกันนั้นเป็นไม้ประดับยืนต้น ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในอเมริกาเขตร้อนซึ่งเป็นทวีปอเมริกาตอนกลาง หลังจากนั้นก็แพร่หลายทั่วไปโดยเฉพาะประเทศที่มีอากาศร้อน และแห้งแล้ง เช่น แอฟริกา อเมริกา เอเชีย เป็นต้น

สุพรรณิการ์แพร่หลายเข้ามาในไทยตั้งแต่เมื่อไรนั้นไม่มีใครทราบได้ เพราะไม่มีใครศึกษาประวัติมาก่อน พบพันธุ์ไม้ชนิดนี้ในภาคเหนือของประเทศไทย ต่อมาก็ได้แพร่หลายไปยังที่อื่น

ลักษณะทั่วไป

ต้น : สุพรรณิการ์เป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดกลาง ลำต้นเมื่อสูงเต็มที่ราว 35 ฟุต (นำมาปลูกในประเทศไทยมีความสูงไม่เกิน 20 ฟุต) เรือนยอดค่อนข้างกลม

ใบ : สุพรรณิการ์เป็นไม้ใบเดี่ยว ลักษณะของใบเป็นรูปทรงมน มีขนาดยาว ประมาณ 20 ซม. กว้างประมาณ 15 ซม. ริมใบหยักเว้าเป็นแฉก 5 แฉก ใบจะออกตามกิ่ง หรือตามข้อของลำต้น ก้านใบยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก : สุพรรณิการ์มีดอกเป็นช่อขนาดใหญ่ ช่อ ๆ หนึ่งยาวประมาณ 12-24 นิ้ว ดอกสีเหลืองสด กลีบดอกขนาดใหญ่ ไม่มีกลิ่นหอม กลีบและเกสรดอกสีเหลือง ดอกบานเต็มที่มีขนาด 6 ซม. ดอกจะออกตอนใบร่วงเกือบหมดหรือร่วงหมดมองดูสวยงามมาก จะออกดอกในเดือนมกราคมถึงเดือน เมษายน

การขยายพันธุ์ : สุพรรณิการ์เป็นพรรณไม้กลางแจ้ง ปลูกขึ้นดีในดินทุกสภาพ ต้องการน้ำและความชื้นในปริมาณปานกลาง ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดเปอร์เซ็นต์การงอกประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้องเป็นเมล็ดใหม่ ๆ ปัจจุบันนิยมปลูกเป็นไม้ประดับกันมากเพราะออกดอกสวยงามมาก

สุพรรณิการ์จะออกดอกเมื่อมีอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไปแต่ปกติประมาณ 3-5 ปี



การขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่ง (Technique of Propagation by layering)

การขยายพันธุ์โดยวิธีการตอนกิ่งคือ การทำให้กิ่งพืชเกิดรากขึ้นขณะที่ยังติดอยู่กับต้นแม่ เมื่อกิ่งใด ออกรากดีแล้วก็จะตัดออกไปปลูกและตั้งตัวได้กลายเป็นต้นใหม่ต่อไป เนื่องจากกิ่งตอนยังมีท่อน้ำติด ต่ออยู่กับต้นแม่ทำให้ได้รับน้ำและแร่ธาตุอาหารอยู่ตลอดเวลา เราไม่ต้องกังวลกับสภาพแวดล้อมที่จะ ทำให้กิ่งและใบสดอยู่จนกว่าจะออกรากเหมือนกิ่งชำ ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่ว่าทำไมในบางพืชจึงขยาย พันธุ์ด้วยการตอนกิ่งได้เป็นผลสำเร็จมากกว่าการตัดชำ

การออกรากของกิ่งตอนเกิดขึ้นจากการที่เราตัดตอนสารประกอบอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต อีกลี ซิน และสารอื่นที่ช่วยในการเติบโตที่เคลื่อนย้ายมาจากใบ และยอดให้มาตั้งอยู่เหนือบริเวณที่ควั่นเมื่อ บริเวณนั้นได้รับความชื้น เช่น พกด้วยดินได้รับความชื้นสม่ำเสมอและอุณหภูมิที่เหมาะสมก็ทำให้ ออกรากได้

การใช้สารเร่งรากเช่น IBA ได้ประโยชน์เช่นเดียวกับการใช้ในการตัดชำกิ่ง โดยใช้ผง IBA กับ tale หรือผสม IBA กับสาโนลินหรือผสม IBA กับแอลกอฮอล์ 50% ก็ได้ ทาที่บริเวณเหนือรอยควั่นตอน บน

แบบต่าง ๆ ของการตอนกิ่ง (type of layering)

1. การตอนกิ่งแบบฝังยอด (tip layering) การตอนกิ่งวิธีนี้ก็คือจะทำการกลบหรือฝังยอดทั้ง ยอดในดิน การเกิดรากจะเกิดขึ้นที่บริเวณโคนกิ่งใหม่ที่เกิดจากกิ่งที่ทำการกลบไว้ วิธีการนี้ เป็นวิธีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในพืชพวกแบลคราสเบอร์รี่ (black raspberry) โลแกนเบอร์รี่ (loganberry) และยังก์เบอร์รี่ (youngberry)

2. การตอนกิ่งแบบให้ยอดโผล่ (simple layering) เป็นการตอนกิ่งที่เหมือนกับแบบฝังยอดแบบวิธี แรกแต่จะไม่กลบยอดทั้งหมด จะฝังหรือกลบบริเวณกิ่งใกล้โคนแล้วจะปล่อยให้ยอดโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดินประมาณ 1 ฟุต พืชหลายชนิดทั้งที่เป็นพืชผลและไม้ประดับที่มีใบเขียวตลอดปีสามารถทำการขยายพันธุ์ได้โดยวิธีนี้

3. การตอนกิ่งแบบขี้เขียดหรือแบบงูเห่า (compound or serpentine layering) เป็นวิธีที่ตัด แฉกลงมาจากการตอนแบบให้ยอดโผล่ เป็นวิธีที่ใช้กับพืชที่มีกิ่งยาว เช่น องุ่น การตอนโดยวิธีนี้ก็คือจะ ทำการฝังหรือกลบกิ่งเป็นทอด ๆ ตลอดความยาวของกิ่ง ส่วนบริเวณที่โผล่พ้นผิวดินจะต้องมีตา (bud) อย่างน้อย 1 ตา เพื่อให้แตกเป็นยอดใหม่ การออกรากจะเกิดได้ทุกตอนที่กลบดินทับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การตอนกิ่งโดยวิธีชำร่อง (trench layering) วิธีการตอนกิ่งแบบนี้ก็จะทำการฝังกิ่งในร่องที่เตรียมไว้ ก่อนที่ตาบนกิ่งจะเริ่มแตกยอดอ่อน เมื่อตาเริ่มแตกยอดอ่อนจึงค่อยๆ กลบโคนกิ่งและกลบเช่นนั้นบ่อย ๆ เมื่อกิ่งโตขึ้น รากจะเกิดขึ้นที่โคนของกิ่งที่แตกใหม่ ๆ และจะทำการตัดปลูกลงในฤดูกาลเจริญเติบโตต่อไป วิธีนี้มักเป็นวิธีที่ใช้ขยายพันธุ์ต้นตอของแอปเปิ้ล พลัม แพร่และเชอร์รี่

5. การตอนกิ่งแบบสุมโคน (mound layering or stooling) เป็นวิธีตอนกิ่งพืชที่มีกิ่งแข็งไม่สะดวกที่จะโน้มกิ่งลงมาหาพื้นดิน การทำการตอนตามวิธีนี้จะทำการตัดแต่งต้นพืชให้เหลือสั้น เพื่อจะได้ให้ต้นพืชเกิดกิ่งใหม่ใกล้ ๆ ผิวดิน และก่อนที่ตาบนกิ่งจะแตกยอดอ่อนเล็กน้อยก็จะทำการกลบดินทับกิ่งที่แตกใหม่ การเกิดรากจะเกิดบริเวณโคนกิ่งใหม่ที่ฝังอยู่ในดินที่กลบและในปลายฤดูกาลเจริญเติบโตก็จะทำการตัดกิ่งที่งอกรากออกไปปลูก วิธีการนี้ใช้กันมากในการตอนแอปเปิ้ลเพื่อใช้เป็นต้นตอ

6. การตอนบนอากาศ (air layering หรือ pot layering หรือ chinese layering หรือ marcottage หรือ gootee หรือ circumposition) เป็นวิธีการตอนกิ่งพืชที่อยู่สูงจากพื้นดินมาก ๆ ซึ่งไม่สามารถจะโน้มกิ่งลงมาหาพื้นดินได้ ดังนั้นจึงต้องนำวัสดุที่จะหุ้มกิ่งตอน ไปหุ้มกิ่งที่จะทำการตอนบนอากาศ จึงเรียกว่า การตอนบนอากาศ ปัจจุบันการตอนแบบนี้ได้รับการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในบางขั้นตอนขั้นนี้เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการตอน เป็นวิธีที่เราได้ใช้ในการทดลองนี้

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการขยายพันธุ์พืชด้วยการตอนกิ่ง

(Factor Affecting The Propagation of Plants by Layering)

1. การเลือกกิ่งตอน ควรเลือกกิ่งจากต้นที่อยู่ในวัยหนุ่มสาวซึ่งรู้พันธุ์แน่นอนแล้ว เพราะจะทำให้กิ่งออกรากง่ายขึ้น ถ้าเป็นต้นที่มีอายุมากควรจะทำการตัดแต่งกิ่งให้แตกใหม่และเลี้ยงกิ่งให้สมบูรณ์จนกว่ากิ่งจะโตพอที่จะตอนกิ่งได้ แต่ถ้าไม่ได้ตัดแต่งกิ่ง ควรจะเลือกตอนจากกิ่งน้ำค้างที่เจริญอยู่ตามโคนต้นและโคนกิ่ง หากไม่มีกิ่งน้ำค้างให้เลือกกิ่งยอดที่ตั้งตรงหรือไม่ก็เป็นกิ่งกระโดงครีบที่เป็นกิ่งข้างที่สมบูรณ์ การใช้กิ่งเหล่านี้นอกจากจะช่วยให้การออกรากเกิดขึ้นดีแล้ว เมื่อนำไปปลูกลงจะเจริญเติบโตดีปลอดจากโรคแมลงที่จะติดต่อกันได้ง่ายและให้ผลผลิตสูงอีกด้วย

2. การทำผลกึ่งตอน อาจปฏิบัติได้ 3 แบบ ซึ่งจะต้องเลือกปฏิบัติให้เหมาะสมดังนี้

- การขั้วกิ่ง เป็นวิธีทำผลกึ่งตอนแบบดั้งเดิม ซึ่งไม่ว่าจะทำการตอนกิ่งพืชชนิดใดก็จะทำผลแบบขั้วกิ่งทั้งสิ้น ปัจจุบันการทำผลแบบนี้ได้เปลี่ยนไปสำหรับพืชที่ออกรากไม่ยาก แต่พืชที่ออกรากยาก ๆ เช่น การตอนกิ่งไม้ผลยังคงต้องใช้วิธีการนี้อยู่เนื่องจากการขั้วกิ่งจะทำให้เกิดการสะสมอาหารและฮอร์โมนที่รอยขั้วตอนบนซึ่งจะมีผลสนับสนุนการออกรากด้วย อย่างไรก็ตามการขั้วกิ่งจะต้องให้รอยขั้วยาวพอสมควร (ประมาณความยาวของเส้นรอบวง) และจะต้องชุดเยื่อเจริญที่ผิวเนื้อไม้บริเวณรอยขั้วออกให้หมด มิฉะนั้นการขั้วจะไม่เกิดผลการสะสมและจะไม่ออกรากในที่สุด

- การปาดกิ่ง เป็นวิธีทำผลกึ่งตอนอีกแบบหนึ่ง นั่นคือจะทำการเฉือนใต้ท้องกิ่งบริเวณที่จะทำการตอนเข้าไปในเนื้อไม้ประมาณ $1/3-1/2$ ของเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่ง และมีความยาวประมาณ 1-2 นิ้ว หลังจากนั้นก็จะนำเศษไม้หรือฟิวลวดไฟฟ้าสอดคานให้แน่นแล้ว การทำเช่นนี้นอกจากจะทำให้เกิดรอยแผลสำหรับบริเวณออกรากแล้วยังจะทำให้เกิดการสะสมอาหารและฮอร์โมนเป็นบางส่วนบริเวณที่ทำการเฉือน เหมาะสำหรับพืชที่ออกรากไม่ยากนัก เช่น ส้มเขียวหวาน ชมพู ฝรั่ง โดยเฉพาะเหมาะกับพืชอวบน้ำที่มีแกนเนื้อไม้เล็ก เช่น การตอนชวนชม เป็นต้น

- การกรีดกิ่ง การทำผลกึ่งตอน โดยวิธีการกรีดกิ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการทำ แต่ไม่มผลเกี่ยวกับการสะสมอาหารและฮอร์โมนมากนัก พืชที่จะทำการตอนด้วยวิธีการกรีดกิ่งได้ จะต้องเป็นพืชที่ออกรากง่ายและตอบสนองต่อฮอร์โมนสำหรับการออกรากได้ดี โดยเฉพาะกิ่งที่จะทำการตอนจะต้องเป็นกิ่งที่ยังอ่อนอยู่ได้แก่การตอนกิ่งหลายบางพันธุ์ที่ออกรากง่าย การตอนกิ่งนี้เป็นการตอนกิ่งที่อ่อนเป็นต้น

3. การใช้สารเร่งการออกรากกิ่งตอน

การใช้สารช่วยการออกรากกิ่งตอน เป็นสารชนิดเดียวกันกับสารที่ใช้ช่วยการออกรากกิ่งตัดชำจะผิดกันที่ว่าชนิดพืชที่ใช้กิ่งตอนนั้น มักจะออกรากได้ยากกว่า ดังนั้นความเข้มข้นของสารจึงอาจมีความเข้มข้นมากกว่า ซึ่งพืชใดจะใช้สารชนิดใดและมีความเข้มข้นเท่าใดนั้น จะทราบได้จากผลการทดลอง หรือว่าได้เคยใช้มาแล้วเท่านั้น อย่างไรก็ตามปัจจุบันได้มีสารช่วยการออกรากที่ทำเป็นแบบการค้าในความเข้มข้นต่างๆ เช่น ชนิดอ่อน ชนิดปานกลางและชนิดแรง ซึ่งสามารถจะเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมจึงทำให้การขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งทำได้ผลดียิ่งขึ้น

สำหรับการใช้ฮอร์โมนกับกิ่งตอน ส่วนใหญ่จะใช้ในรูปสารละลายเข้มข้น หรือใช้ผงฮอร์โมนเข้มข้นแล้วนำมาละลายน้ำ นำมาทาหรือขั้วตอนบนก่อนการหมักกิ่ง หลังจากนั้นจึงจะนำกิ่งตอนยวฮอร์โมนแห้งหรืออย่างน้อยพอสมควร ๆ แล้วจึงจะทำการขุดมกิ่งได้

4. การหุ้มกึ่งตอน หมายถึงการนำวัสดุปักชำที่มีความชื้นบางอย่างซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งอย่างไปหุ้มบริเวณรอยแผลเพื่อให้กึ่งตอนออกราก วัสดุปักชำดังกล่าว อาจเป็นดินร่วน ดินและกาบมะพร้าวสับแฟกนุ่มมอส หรือขุยมะพร้าว ขนาดของวัสดุที่นำไปหุ้มขึ้นอยู่กับชนิดพืชว่าออกรากช้าหรือเร็ว ถ้าออกรากเร็วก็จะใช้ขนาดเล็ก เช่น กุหลาบจะใช้วัสดุปักชำขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางราว 1/2 นิ้วยาวประมาณ 1 นิ้ว ถ้าเป็นการตอนกิ่งไม้ผลที่ออกรากยาง เช่น การตอนมังคุดจะใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5-3 นิ้ว ยาวประมาณ 4-5 นิ้ว เป็นต้น การหุ้มกึ่งตอนด้วยวัสดุปักชำนี้ จะต้องมัดวัสดุปักชำกับกิ่งให้แน่นมิให้หลุดได้ง่ายและจะต้องให้บริการแผลรอยขั้วนอยู่กึ่งกลางของวัสดุที่หุ้มเสมอ

5. การห่อกึ่งตอน ได้แก่การนำวัสดุป้องกันความชื้นไปห่อหุ้มวัสดุปักชำที่ตุ้มกึ่งตอนเพื่อป้องกันความชื้นจากวัสดุปักชำที่หุ้มมิให้แห้งได้ง่าย ซึ่งจะทำให้ไม่ต้องไปรดน้ำตุ้มวัสดุกึ่งตอนบ่อยครั้ง เป็นการช่วยให้กึ่งตอนออกรากเร็วขึ้น การห่อตุ้มกึ่งตอนนี้ แต่เดิมใช้ใบตองแห้งพับให้มีขนาดยาวกว่าตุ้มกึ่งตอนเล็กน้อยพันรอบตุ้มกึ่งตอนและมัดหัวท้ายเข้ากับวัสดุที่หุ้มกึ่งตอนนั้นโดยเปิดหัวท้ายให้อากาศผ่านเข้าออกได้สะดวก ต่อมาเมื่อมีผ้าพลาสติกจึงได้เปลี่ยนมาใช้ผ้าพลาสติกแทนใบตองแห้ง แต่การมัดผ้าพลาสติกจะมัดปิดหัวท้ายทั้งหมด ทำให้ความชื้นภายในวัสดุปักชำที่หุ้มอยู่ไม่สามารถจะระเหยออกมาได้ตลอดเวลาที่รกรการออกราก ช่วยให้ไม่ต้องรดน้ำตุ้มกึ่งตอนจนกระทั่งออกราก จึงทำให้การตอนกิ่งได้รับความสะดวกขึ้นโดยเฉพาะการตอนกิ่งไม้ยืนต้นที่อยู่สูง ๆ ซึ่งการรดน้ำตุ้มกึ่งตอนทำได้ยาก

6. การดูแลกึ่งตอนขณะรอการออกราก

การออกรากของกึ่งตอนก็มีลักษณะเช่นเดียวกันการออกรากของกิ่งตัดชำ นั่นคือจะอาศัยอาหารภายในกิ่งช่วยการออกราก โดยเฉพาะอาหารที่ปรุงได้จากใบ ดังนั้นการดูแลรักษาใบให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ได้รับแสงแดดเต็มที่สามารที่จะสร้างอาหารได้สูงสุดจึงนับว่า เป็นการปฏิบัติที่จำเป็นเพื่อให้กึ่งตอนออกรากได้ดี นอกจากนี้ความชื้นของตุ้มกึ่งตอน (วัสดุที่ใช้หุ้มกึ่ง) ก็จำเป็นต้องรักษาให้ชื้นอยู่เสมอเพื่อให้รากที่เกิดขึ้นสามารถเจริญออกมาในปริมาณที่มากพอซึ่งจะมีความจำเป็นในระยะที่จะตัดกิ่งตอน การสังเกตความชื้นของตุ้มกึ่งตอนอาจพิจารณาได้จากผิวพลาสติกที่ห่อตุ้มกึ่งตอนนั้น คือถ้ายังมีฝ้าไอน้ำจับอยู่ที่ผิวพลาสติกภายในตุ้มกึ่งตอน ก็แสดงว่าความชื้นยังมีอยู่ แต่ถ้าไม่มีฝ้าไอน้ำจับ ก็จำเป็นต้องให้น้ำตุ้มกึ่งตอนเพิ่มเติมจนกว่ากึ่งตอนจะตัดออกไปปลูกได้

7. การตัดกิ่งตอน

การตัดกิ่งตอนจะต้องพิจารณาปริมาณของรากกับขนาดของกิ่งหรือจำนวนใบบนกิ่งให้มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือถ้ากิ่งตอนมีขนาดโตหรือมีปริมาณใบมาก จำนวนรากที่ออกซึ่งจะเห็นได้ในตุ่มกิ่งตอนก็จะมีปริมาณมากด้วย มิฉะนั้นจำนวนรากที่มีอยู่จะไม่สามารถดูดน้ำไปเลี้ยงกิ่งหรือใบได้เพียงพอ และกิ่งที่ตัดไป แม้จะออกรากแล้วก็อาจจะแห้งเหี่ยวและตายได้ ในกรณีที่มั่นใจว่าปริมาณของรากที่ออกจะเพียงพอเลี้ยงกิ่งหรือใบได้หรือไม่ วิธีที่ดีที่สุดก็คือ หาทางลดการคายน้ำของใบให้มีปริมาณน้อยลง ซึ่งอาจทำได้โดยนำกิ่งตอนไปเก็บไว้ในกระบะพ่นหมอกหรือเก็บไว้ในถุงพลาสติก (Plastic chamber) หรือในโถงน้ำเปล่าที่ปิดฝาเป็นระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้กิ่งตอนออกรากมากขึ้นจนสามารถจะอยู่ได้เพียงพอ หรือมิฉะนั้นก็จะต้องตัดแต่งกิ่งให้มีปริมาณใบลดลงเพื่อให้รากที่มีอยู่สามารถจะดูดน้ำไปเลี้ยงได้ทันอย่างไรก็ดีในทางปฏิบัติมักจะทำทั้งสองทางนั้นคือ จะมีการตัดแต่งกิ่งเสียก่อนแล้วจึงนำกิ่งไปปลูกหรือชำต่อไว้ในที่ที่มีความชื้นสูง เช่น ในแปลงพ่นหมอก เป็นต้น (สนั่น, 2527)

ข้อได้เปรียบของกิ่งตอน (Advantages of Layering)

1. กิ่งพืชสามารถออกรากได้ซึ่งในหลายพืชตัดชำไม่ออกราก
2. ทำได้ง่ายสามารถทำนอกโรงเรือนเพาะชำได้
3. มีเปอร์เซ็นต์การออกรากสูงโดยไม่ต้องใช้ความชำนาญมาก และใช้เครื่องมือน้อยกว่าการปักชำ
4. พืชบางชนิดเกิดรากตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดในการขยายพันธุ์
5. ได้ต้นพืชที่มีขนาดโตโดยไม่ต้องเสียเวลาปลูกลานแต่การย้ายปลูกก็ยากกว่ากิ่งที่มีขนาดเล็ก

ข้อเสียเปรียบของกิ่งตอน (Disadvantages of Layering)

1. ค่าใช้จ่ายสูงเพราะต้องใช้แรงงานมากทำได้ช้า
2. การตอนพืชแต่ละอย่างต้องการวิธีเฉพาะ
3. ได้จำนวนต้นพืชน้อยกว่าเพราะใช้กิ่งโต
4. ต้นแม่พันธุ์มีขนาดโตเกินไปที่มักยากแก่การดูแล
5. กิ่งตอนโตทำให้การย้ายปลูกลำบากต้องดูแลใกล้ชิด

การใช้สารเร่งการเจริญและสารอื่น ๆ

(Growth regulators and other material)

ก่อนที่จะมีการใช้ฮอร์โมนกับกิ่งตอนนั้น มีผู้พยายามใช้สารเคมีต่าง ๆ กันมากมาย ซึ่งแต่ละอย่างก็มีส่วนช่วยในการออกรากได้มากน้อยต่างกัน และเป็นที่ยอมรับกันมานานแล้วว่า แก๊สบางอย่างที่ไม่อึดตัว เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ อะเซทิลีน และเอทิลีน สามารถกระตุ้นให้กิ่งตัดชำเกิดจุดกำเนิดรากได้ เชื่อว่า ผลของแก๊สเหล่านี้ เกี่ยวกับการออกรากนั้นอาจจะเนื่องมาจากฮอร์โมนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ นั้นได้รับการกระตุ้นให้ active ขึ้นมากกว่าจะเป็นผลโดยตรงจากแก๊สที่ใช้ (สนั่น, 2526)

การค้นพบในปี 1935 พบว่า สารฮอร์โมนเช่น indoleacetic acid (IAA) มีประโยชน์อย่างแท้จริง ในการกระตุ้นการเกิดรากของกิ่ง ใบ และรากด้วย ดังนั้นการค้นพบสารนี้จึงนับว่าเป็นประวัติการณ์สำคัญในการขยายพันธุ์พืช (Zimmerman, 1935)

ต่อจากนั้นก็ได้มีการสังเคราะห์ฮอร์โมนขึ้นอีกหลายชนิด ซึ่งช่วยในการออกรากได้ดียิ่งขึ้น เช่น beta indolebutyric acid (IBA), alpha naphthaleneacetic acid (NAA) , 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) ฯลฯ แม้ว่าฮอร์โมนเหล่านี้จะช่วยในการออกรากก็จริง แต่ฮอร์โมนแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป

Pearse กล่าวว่า ในการพบระบบฮอร์โมนในพืช และการสังเคราะห์สารที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช นับเป็นวิวัฒนาการแห่งวิทยาการสมัยใหม่ในด้านนี้ ซึ่งสารเหล่านี้จะต้องมีประโยชน์อย่างมาก สำหรับเกษตรกร คือ สามารถช่วยบังคับพืชผลได้มากขึ้น เขายังกล่าวถึงการเปรียบเทียบความไวของฮอร์โมน ว่าต้องพิจารณาถึงชนิดของพืช สภาพของกิ่ง และสิ่งแวดล้อมที่ทำการทดลอง เพราะว่าฮอร์โมนชนิดต่าง ๆ ที่สังเคราะห์ขึ้นนั้นมีคุณสมบัติไม่เหมือนกันในการที่จะใช้กระตุ้นให้พืชชนิดต่าง ๆ เกิดราก สารที่ใช้มากที่สุดเพื่อเร่งราก คือ IAA, IBA, NAA และ Naphthaleneacetamide สำหรับ IBA นั้นยอมรับกันแล้วว่าให้ผลดีกว่า NAA คือ IBA มี range ที่ให้ผลกว้างกว่า NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีรายงานว่า NAA และ IBA (indolebutyric acid) ว่าเป็นฮอร์โมนที่ดีกว่าและใช้กันมากกว่า IAA เนื่องจาก NAA และ IBA มีเสถียรภาพทางเคมีดีกว่า IAA อีกประการหนึ่ง NAA และ IBA มีการเคลื่อนย้ายในพืชน้อยกว่า IAA ทำให้คงอยู่ในบริเวณที่ treat ไม่เคลื่อนไปยังส่วนอื่นของกิ่ง ซึ่งถ้าเป็น IAA แล้วอาจจะเคลื่อนย้ายไปยังตา ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตในระยะแรก แต่ข้อเสียของ NAA คือมีระยะความเข้มข้นที่ได้ผลค่อนข้างแคบ ชีตความเข้มข้นที่เป็นพิษของสารนี้ใกล้เคียงกับชิตความเข้มข้น ที่ให้ผลสูงสุด ดังนั้นในการใช้จึงต้องระวังไม่ให้เกินชิต ความเข้มข้นที่ให้ผลสูงสุดไป ส่วน IBA นั้นมีระยะความเข้มข้นที่ให้ผลกว้างกว่า และการใช้ฮอร์โมนที่เข้มข้นเกินจุดที่ได้ผลดีที่ สุดจะทำให้การออกรากลดลง ทั้งนี้เนื่องจากทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตของจุดกำเนิดของรากมากกว่าที่จะเกิดจากการลดจำนวนของจุดกำเนิดของราก (Audus , 1958) (Leopold, 1975)

อย่างไรก็ตามการที่จะใช้ฮอร์โมนชนิดใดกับพืชแต่ละชนิด และใช้ความเข้มข้นเท่าใดจึงจะได้ผลดีนั้นจะต้องมีการทดลองเสียก่อน

Gossard ได้ทดลองใช้ IBA ตอนกิ่ง pecan ปรากฏว่าสามารถช่วยให้กิ่งตอนเกิดรากมากมาย

Williams ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการออกรากของกิ่งชำที่ใช้กับ IBA และ IAA ชนิดที่เป็นน้ำกับผล พบว่ากิ่งชำที่ใช้ผลเกิดรากมาก และรากมีลักษณะยาวและแตกแขนงมากกว่าที่ใช้แหริน้ำยา



ภาพที่ 1 กิ่งของต้นสุพรรณิการ์ [*Cochlospermum regium* (Mart & Schrank) Pilg.]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ภาพใบของต้นสุพรรณิการ์ [*Cochlospermum regium* (Mart & Schrank) f. gl. i]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ภาพดอกของต้นสุพรรณิการ์ (*Chiospermum regium* (Mart & Schrank) Pilg.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กิ่งของต้นสุพรรณิการ์ ขนาดเท่าหัวแม่มือ จำนวน 9 กิ่ง

3. วัสดุในการตอ่ กั่ ึ่ ปร่ กอ่ บดั ้วย - ุ่ ยม่ ะพริ้ว ุ่ ม่น้ ำ

- เชือกฟาง

- คอร์ดโน้ตหน้า Jiffy No.2

— สตรีไมน เซาต์เกตช์ เบอร์ 3

1. ทำการเลือกกิ่งของต้นสุพรรณิการ์โดยเลือกขนาดของกิ่งเท่าหัวแม่มือ ไม่อ่อนหรือแข็งเกินไป

treatment 3 = สอริไม่น้ำ Jiffy

2.ทำการตอนกิ่งใน treatmentที่ 1 ใช้ขี้วัวผสมรอบกิ่งแล้วกรีดแผลยาวลงม ให้ยาวเท่า
 ดอกเปลือกออกแล้วชุดเมื่อกลับมาบาน ๆ แล้วหุ้มด้วยถุงพลาสติกที่บรรจุด้วยขุยมะพร้าวขึ้น
 ตามยาว คว่ำปากถุงลงกลบดินให้ทึบดินที่กิ่งกั้น ต้นถุงให้แผลกิ่งตอนอยู่ตรงกลางถุง
 พลาสติกที่ผ่าให้หีบ ช้อนกันแล้วมัดหัวท้ายด้วยเชือกฟางให้แน่นอย่าให้กระเปาะลมเข้า
 ที่เอาป้ายมา ผูกที่กิ่ง

-ช่วงระยะเวลาตั้งแต่ วันที่ 22 พฤศจิกายน 2537 ถึง 23 ธันวาคม 2537

โดยระหว่างทำการทดลองก็คอยดูยาให้กระเพาะที่หิวถึงแห่ง

แผนผังการทดลอง

ต้นสุพรรณิการ์

Rep. ที่

1

2

3

CONTROL

JIFFY

SERADIX



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

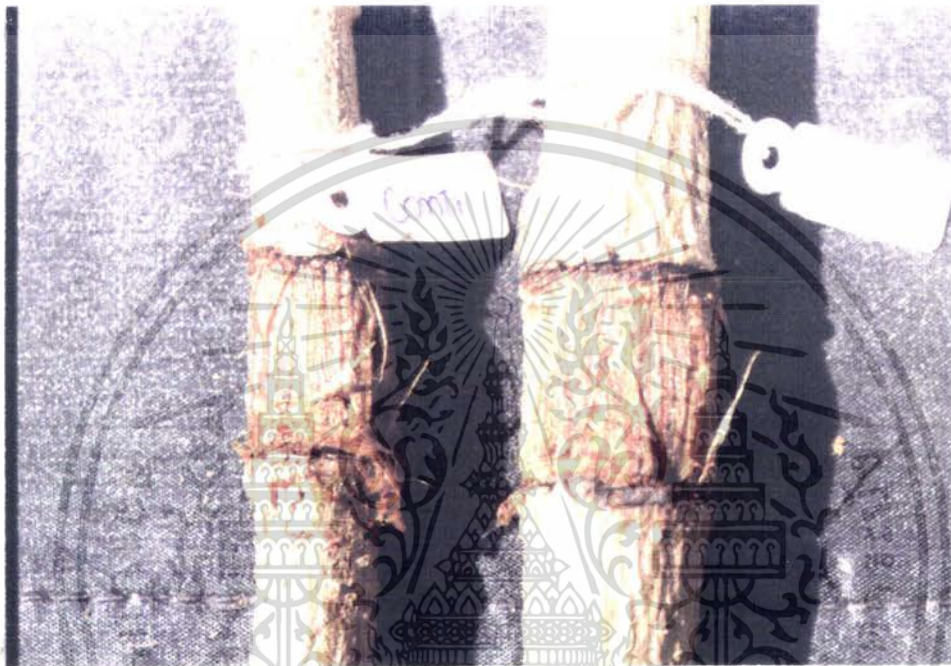
หลังจากทำการทดลอง ตอนกิ่งสุพรรณิการ์ได้ 1 เดือน ทำการบันทึกผลการทดลอง พบว่า กิ่งตอนสุพรรณิการ์ เหลืออยู่เพียง 7 กิ่งจากทั้งหมด 9 กิ่ง เนื่องจากเกิดการหักที่บริเวณกิ่งตอนเสียหาย บันทึกผลการทดลองจากกิ่งตอนที่เหลืออยู่ 7 กิ่ง ได้ผลดังนี้คือ ในTreatmentที่ 1 คือ control จำนวน 2 Rep.ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นเลยใน Treatmentที่ 2 สอร์โมน้ำจำนวน 3 Rep.เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นคือ ที่บริเวณรอยขั้วต้นบนเกิดมี callus ขึ้นบริเวณรอบ ๆ และใน Treatment ที่ 3 ใช้สอร์โมนะคราดิกส์ จำนวน 2 กิ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นคือ มีรากขึ้นที่บริเวณรอยขั้วต้นด้านบน จำนวน 2 Rep. มีความยาวเฉลี่ยคือ 3.7 และ 2.54 ตามลำดับ

ตารางแสดงผลการทดลอง

ชนิดของ treatment	Rep. 1	Rep. 2	Rep. 3
control	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
Jify	เกิด callus ที่บริเวณ เหนือรอยขั้วต้นด้านบน	เกิด callus ที่บริเวณ เหนือรอยขั้วต้นด้านบน	เกิด callus ที่บริเวณ เหนือรอยขั้วต้นด้านบน
Seradix No. 2	เกิด callus และราก ที่บริเวณเหนือรอย ขั้วต้นด้านบน รากยาว เฉลี่ย 3.7 ซม.		เกิด callus และราก ที่บริเวณเหนือรอย ขั้วต้นด้านบน รากยาว เฉลี่ย 2.54 ซม.

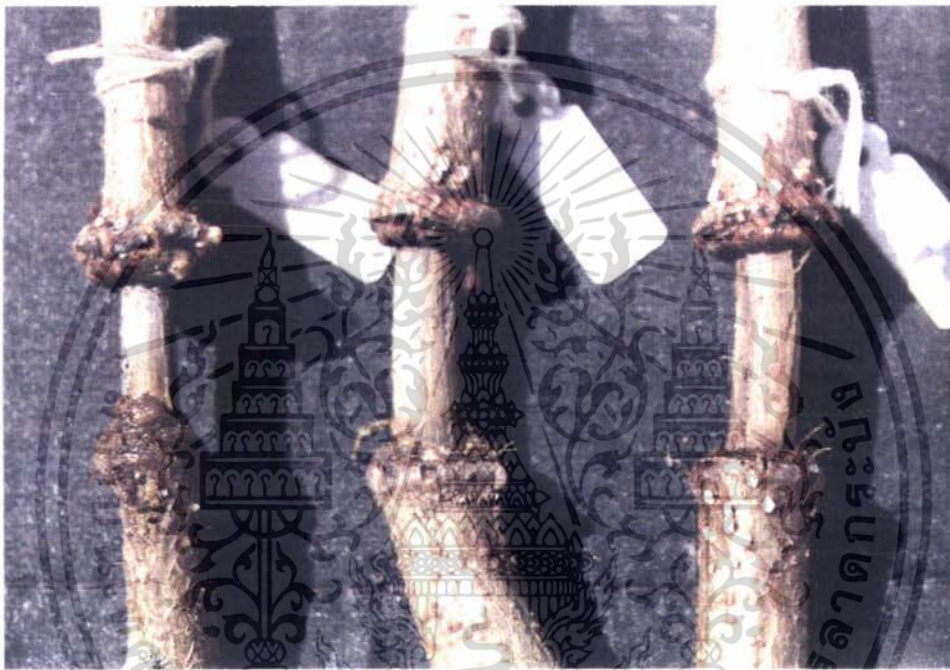
100553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



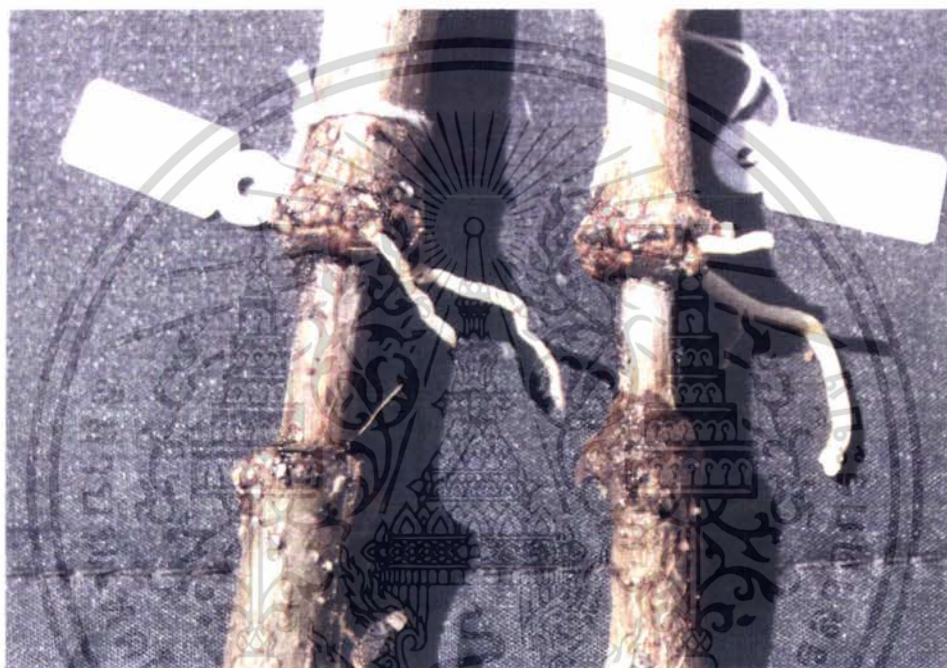
ภาพที่ 4 ภาพลักษณะกิ่งตอนของต้นสุพรรณิการ์ที่ไม่ได้ใช้ฮอร์โมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ภาพลักษณะกิ่งตอนของต้นสุพรรณิการ์ที่ใช้สกริมอนน์ (Jilly No.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ภาพลักษณะกิ่งตอนของต้นสพรรณิการ์ที่ใช้ฮอร์โมนเซราดิกส์ เบอร์ 3 (Seradix No.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการขยายพันธุ์ต้นสุพรรณิการ์โดยการตอนกิ่ง ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมโดยใช้ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นจำหน่ายในทางการค้าคือ Jiffy และ เซราดิก No. 3 มาช่วยในการออกรากของกิ่งตอน จากการศึกษาเป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่า ฮอร์โมนทางการค้าทั้งสองชนิดมีความสามารถในการชักนำการเกิดรากของกิ่งตอนสุพรรณิการ์ได้ จริง โดยสังเกตได้จากการที่มีรอยขุ่นกึ่งด้านบนมีจุดกำเนิดรากขึ้นมา หรือที่เรียกว่า callus และมีรากเกิดขึ้น ซึ่งมากกว่ากิ่งตอนที่ไม่ใช้ฮอร์โมน โดยกิ่งตอนที่ใช้ฮอร์โมนน้ำจะเกิด callus ขึ้นที่บริเวณรอบ ๆ เหนือรอยขุ่น ส่วนกิ่งตอนที่ใช้ฮอร์โมนเซราดิกส์เบอร์ 3 เกิด callus และมีจำนวนรากในแต่ละ Rep คือ Rep 1 มีจำนวน 2 ความยาวเฉลี่ยคือ 3.7 ซม. Rep 2 จำนวน 2 ราก ความยาวเฉลี่ย 2.54 ซม.

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ฮอร์โมนทางการค้าทั้ง 2 ชนิด คือ Seradix No.3 ให้ผลในการชักนำการเกิด รากของกิ่งตอนสุพรรณิการ์ได้ดีกว่า ฮอร์โมนน้ำ และดีกว่าการไม่ใช้ฮอร์โมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังต้องแจ้งแหล่งที่มา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการทดลองหลังจากทำการตอนได้ 1 เดือน ทำการบันทึกผลการทดลองพบว่าในระยะเวลาเพียง 1 เดือนกิ่งตอนสุพรรณิการ์ที่ใช้ฮอร์โมนเกิดเนื้อเยื่อที่ชักนำการเกิดราก (callus) และเกิดรากขึ้นได้ดีกว่าการตอนโดยไม่ใช้ฮอร์โมนใดเลย และการใช้ฮอร์โมนเซราดิคส์เบอร์ 3 ชักนำให้กิ่งตอนเกิดรากได้เร็วกว่าการใช้ฮอร์โมนน้ำ (Jiffy) โดยในการใช้ฮอร์โมนน้ำจะเกิดเพียง callus ขึ้นที่บริเวณรอบ ๆ รอยขั้วเท่านั้น ส่วนการใช้เซราดิคส์ เบอร์ 3 ได้เกิด callus และเกิดรากขึ้นที่รอบ ๆ บริเวณรอยขั้ว ด้านบน รากที่เกิด ขึ้นมีลักษณะเปราะบาง สีขาว ตอนยังอยู่ในสภาพปกติคือ มีลักษณะสดไม่เหี่ยวลงบรรจุ ขุยมะพร้าวมีลักษณะชื้นไม่แห้ง การชักนำให้เกิดรากขึ้นกับต้นสุพรรณิการ์นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเลือกกิ่งตอนนั้นควรเลือกกิ่งที่มีลักษณะแข็งแรงไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป ในการทดลองนี้เนื่อง จากต้นสุพรรณิการ์เป็นต้นที่กิ่งมีลักษณะอวบน้ำทำให้กิ่งเปราะและหักได้ง่ายซึ่งอาจเกิดจากลม หรือมนุษย์ การบันทึกผลการทดลองจึงเหลือเพียง 7 กิ่งจากทั้งหมด 9 กิ่ง วัสดุที่ใช้ห่อหุ้มนั้นเป็นขุยมะพร้าวซึ่งเป็นวัสดุที่ดูดซับความชื้นไว้ได้มากและทำการรดน้ำจนชุ่ม ก่อนนำมาบรรจุลงถุงแล้วนำมาหุ้มกิ่งตอน จึงทำให้กิ่งได้รับความชื้นที่เพียงพอ ปัจจัยต่อมาคือ การใช้ฮอร์โมนทางการค้าเข้าช่วยซึ่งจำเป็นในกรณีที่พืชชนิดนั้น ๆ ให้มีการออกรากเร็วขึ้นหรือดีกว่าการไม่ใช้ฮอร์โมน จากรายงานพบว่า IBA สลายตัวได้เร็วพอประมาณ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ เหมาะสมในการเร่งราก เพราะในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงจากเนื้อเยื่อเจริญมาเป็นจุดกำเนิดรากนั้นต้องอาศัยเวลาพอสมควร ซึ่งในระหว่างช่วงนี้ IBA สามารถสลายตัวจน เหลือความเข้มข้นต่ำ ซึ่งเหมาะสมในการเปลี่ยนจุดกำเนิดรากไปเป็นราก (ฟิรเดซ, 2529) จากผลการทดลองใช้ฮอร์โมนทางการค้าทั้งสองชนิดพบว่า seradix อยู่ในรูปผง ซึ่งเมื่อมาผสมน้ำจะมีลักษณะเหลวขึ้น และมีความเข้มข้นมากกว่า สามารถติดกับกิ่งตอนในปริมาณที่มากกว่าฮอร์โมนน้ำซึ่งเป็นของเหลวใส สีน้ำตาล ซึ่งทางบริษัทผู้ผลิตก็ได้ทดสอบแล้วว่าให้ผลดีจริงกับพืชที่ออกรากยากปานกลาง ดังนั้นจึงควรจะใช้ที่ได้ผลประโยชน์มากและเหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ใช้นั่นเอง

เอกสารอ้างอิง

ชุบ เข็มนาท และ สมนึก ผ่องอำไพ . 2520. ไม้ประดับยืนต้นเพื่อความรื่นรมย์.
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 29-30.

นันทิยา สมานนท์. 2526. การขยายพันธุ์พืช. โอ.เอส พรินต์ติ้งเฮาส์.
กรุงเทพฯ. 196 หน้า.

ฝ่ายไม้ดอกไม้ประดับ. 2525. กองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร.
"รายชื่อไม้ดอกไม้ประดับ เอกสารวิชาการ"

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอว์โมบพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้
ประโยชน์ในประเทศไทย. หจก. ไดนามิกการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 196 หน้า.

วิทย์ เทื่องบรรณธรรม. ดร. Ph.D., M.B. 2534. กองวนวัฒนวิทยา กรมส่งเสริมการเกษตร.
"ไม้ประดับในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า" โอ.เอส. พรินต์ติ้งเฮาส์. 504 หน้า.

วณิช ธีระกิจ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช, นิสิตภาควิชาพืชสวน,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.

สนั่น ขำเลิศ. 2526. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. หจก. พันธุ์ พันธุ์พืช,
กรุงเทพฯ. 394 หน้า

เสรี ทรัพย์สาร. 2535. การจัดสวนในบ้าน บกแข็ง พิมพ์ครั้งที่ 3 อัมรินทร์
พรินต์ติ้งกรุ๊ป. กรุงเทพฯ. 219 หน้า

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2525. หลักวิชาพืชสวน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Audus, L.J. 1953. Plant Growth Substances. Leonard Hill Ltd. London. 465 p.

Gossard, A.C. 1942. Root and Shoot Production by young pecan trees treated with indolebutyric acid at the time of transplanting.

Leopold, A.C. and P.E. Kriedmann. 1975. Plant Growth and Development. 2nd Edition. Mc Grow-Hill, Inc., New York. 525 p.

Pearse, H.L. 1948. Growth Substances and their Partical Importance in Horticulture. The Invicta Press, London. 233 p.

William, H.H. 1943. Studies on the propagation of certain broad-leaf evergreen with special reference to leaf-bud cuttings and root inducing substances. Proc Amer. soc. hort.sci 35:830-838

Zimmermann, P.W. and F. Wilcoxon. 1935. Several Chemicals Growth Substances which cause initiation of roots and other responce in plants. Contr. Boyce Thomson. Inst, 7 :(p.209-229)

เอกสารกำกับของฮอร์โมนน้ำ Jiffy

Jiffy Grow No. 2

Active ingredients : 3-Indolebutyric acid 0.5%

2-Napthalene Acetic acid 0.5%

Inert ingredients : 98.97%

Phenylmercuric acetate 0.01%

Boron 0.0175 % from Boric acid

Total 100 %

Notice : This material is sold without warranty as to hazards or results

Instructions :

Jiffy Grow No. 2 may be used full strength for hardwood and difficult-to-root cuttings (fir, juniper, yew, pine, spruce, maple and birch). Immerse basal end of cutting to depth of 1/2" in solution for 5 seconds, plant immediately. For softwood cuttings of herbaceous plants (geraniums, carnations, begonias, poinsettias, chrysanthemums, african violets, english ivy) dilute JIFFY GROW No. 2 in 9 oz. of water.

This makes a solution of approximately 1000 ppm of active ingredients. Dip cutting to depth of 1/2" for 5 seconds and plant in rooting media. For broadleaved evergreens such as rhododendron, camellia, daphne, gardenia and holly, use 1 oz. JIFFY GROW No. 2 in 9 oz. of water. Dip cutting to depth of 1/2" for 5 seconds and plant in rooting media.

ROOT YOUR CUTTINGS WITH JIFFY GROW TONIC No. 2

CAUTION : KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN

USDA REGISTRATION No. 8568-1

CREATED AND MANUFACTURED BY C&R PRODUCTS PORTLAND , OREGON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“เซราดิ็กซ์”

“seradix” สอร์โมนเร่งราก

สอร์โมนเร่งราก“เซราดิ็กซ์” จะช่วยให้กิ่งปักชำ กิ่งตอน สามารถแตกรากใหม่ อย่างรวดเร็วและแข็งแรง เมื่อใช้“เซราดิ็กซ์” ทาบริเวณรอยตัด หรือรอยปลิด ตัวยา“เซราดิ็กซ์” จะถูกดูดซึมเข้าไปอย่างรวดเร็ว และกระตุ้นให้กิ่งพืชนั้นแตกรากใหม่

การเลือกใช้ยา “เซราดิ็กซ์”

“เซราดิ็กซ์” มี 3 ชนิดคือ:

- ๐“เซราดิ็กซ์”เบอร์ 1 (ผงสีชมพู) ใช้กับไม้เนื้ออ่อน เช่น เบญจมาศ รักเร่ มะลิ กุหลาบ
- ๐“เซราดิ็กซ์”เบอร์ 2 (ผงสีขาว) ใช้กับไม้เนื้อแข็งปานกลาง เช่น พุด ศรีตรัง ยี่โถ
- ๐“เซราดิ็กซ์”เบอร์ 3 (ผงสีเทา) ใช้กับไม้เนื้อแข็ง เช่น สน ขา ไม้ยืนต้น

การเลือกใช้ “เซราดิ็กซ์”ควรให้ชนิดของเนื้อไม้ตรงกันกับเบอร์ที่ระบุไว้จะได้ผลดีที่สุด การให้เบอร์สูงเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อกิ่งพันธุ์ได้ ส่วนการใช้ยาเบอร์ต่ำเกินไปอาจทำให้ไม่ได้ผลตามที่ต้องการ หากตัดสินใจไม่ถูกว่าจะใช้ยาเซราดิ็กซ์ เบอร์ใด ให้ใช้“เซราดิ็กซ์” เบอร์ 2 ไว้ก่อน

ขนาดของกิ่งพันธุ์:

ขนาดของกิ่งพันธุ์ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ ไม้ใหญ่ และวิธีการในการขยายพันธุ์ โดยทั่วไปขนาด ของกิ่งที่เหมาะสม ควรจะเลือกกิ่งที่มีรากเจริญเติบโตแข็งแรง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๐.๗- 1.๐ ซม. สำหรับกิ่งตอน

วิธีการใช้ยา “เซราดิ็กซ์”

1. กิ่งชำ สำหรับต้นไม้ทั่วไปที่ยอดเร่ได้พอ สามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยกิ่งชำนั้นให้ใช้“เซราดิ็กซ์”ช่วยเร่งรากได้ดังนี้

ก. ตัดกิ่งที่ต้องการจุ่มลงในน้ำเล็กน้อย เพื่อเก็บปลายหรือรอยตัดเปียกน้ำ แล้วนำไปจุ่มในผงยา “เซราดิ็กซ์”เคาะเบาๆ เพื่อให้ผงยาลงบนแผลหลุดออกไปเสร็จแล้วนำไปเพาะชำ

ข. ในกรณีที่ขยายพันธุ์เป็นจำนวนมากให้ให้น้ำผสมกับตัวยา “เซราดิ็กซ์”เล็กน้อยจนกระทั่งตัวยามีลักษณะเหลวข้นคล้ายดินเลนแล้ว กิ่งที่ต้องการจุ่มลงในตัวยาลึก 1-2 ซม.เสร็จแล้วนำไปเพาะชำ

ค. การเพาะชำ อาจจะนำกิ่งชำไปแช่บนถุงพลาสติกขนาดเล็ก แล้วนำไปใส่ไว้ในถุงพลาสติกขนาดใหญ่เพื่อรักษาความชื้น หรือชำในกระบะเพาะชำที่มีความชื้นสูง มีการจัดพ่นน้ำสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กิ่งตอน สำหรับไม้พันธุ์ที่ออกรากยาก ต้องใช้วิธีการตอนกิ่งแทนการปักชำนั้น ก็ให้หาผงยา "เซราดิกซ์" ด้วยภูกันบริเวณที่ตอน แล้วเป่าผงยาส่วนเกินออกไปหรือใช้ "เซราดิกซ์" ผสมน้ำจนมีลักษณะเหลวข้นคล้ายดินเลนก่อน จึงทาก็ได้ เสร็จแล้วจึงหุ้มด้วยวัสดุที่อมความชื้นและรากพืชงอกทะลุได้ เช่น กาบมะพร้าวเก่าๆ มอส เป็นต้น หุ้มภายนอกด้วยไบโตงหรือพลาสติกอีกครั้ง แล้วมัดหัวท้ายด้วยเชือกหรือตอก

3. ท่อนพันธุ์ "เซราดิกซ์" สามารถใช้เร่งรากท่อนพันธุ์พืชได้ดี เช่น ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและอ้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อปลูกในฤดูแล้งหรือมีฝนน้อย "เซราดิกซ์" จะช่วยให้ท่อนพันธุ์งอกเร็ว มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง และต้นกล้าแข็งแรงเติบโตได้ดี

วิธีการใช้: ให้ใช้ "เซราดิกซ์" เบอร์ 2 หรือ เบอร์ 3 จำนวน 1 กระปุก (30 กรัม) ผสมน้ำ 200 ลิตร แล้วแช่ท่อนพันธุ์พืชที่ต้องการปลูกในน้ำ ประมาณ 15 นาที จึงทยอยนำไปปลูกตามปกติ

4. เร่งรากกล้วยไม้ ให้ใช้ "เซราดิกซ์" เบอร์ 2 หรือ เบอร์ 3 จำนวน 1 กระปุก (30 กรัม) ผสมน้ำ 200-400 ลิตร จืดพื้นหรือรดต้นกล้วยไม้ทุกๆ 5-10 วัน จะช่วยเร่งการออกรากของกล้วยไม้ให้ดีขึ้น

การเตรียมแปลงเพาะชำ

แปลงเพาะชำควรประกอบด้วย ทรายหรือขี้เถ้าแกลบ-อินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้ว-ดินร่วนอย่างละส่วนรดน้ำให้มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ แต่ต้องระวังอย่าให้แฉะหรือน้ำขังการเพาะชำในระยะแรกควรให้อยู่ในที่ร่มมีแดดรำไร ต่อมาจึงค่อยให้กิ่งพันธุ์ถูกแสงแดดเพิ่มขึ้นทีละดับ จนกระทั่งรากใหม่แข็งแรงเต็มที่สามารณำต้นไปปลูกได้ตามต้องการ

เงื่อนไขในการจำหน่าย:ผลิตภัณฑ์ของบริษัท มีคุณภาพสูง และเหมาะสมในการใช้ด้วยประการทั้งปวงบริษัท ผู้แทนจำหน่าย และร้านค้า จะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น หากผู้ใช้ยาปฏิบัติผิดไปจากคำแนะนำข้างต้น

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท เมย์แอนด์เบเกอร์ จำกัด

51 สุขุมวิท 26 (ซอยอารี) กรุงเทพฯ 10110 ตู้ ป.ณ. 693 แผนกเกษตร โทร. 259-0073



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้