

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน
ปี พ.ศ. 2547

Study on the Effects of IBA in Different Concentrations on Rooting of *Wrightia religiosa*

MEMBER in 2004



T108917

โดย

นางสาวปัทมา เกตุถาวร

๕/๓๗

๕/๕๓๓ ก

๒๕๔๗

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 108917
วัน,เดือน,ปี..... 2 ส.ค. 2553

เสนอ

b... 1022 ๑๕๑๖
i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน

Study on Effects of IBA in Different Concentrations on Rooting of *Wrightia religiosa*



โดย

นางสาวปีพมา เกตุถาวร

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ร.ศ. ภัญชณา มีแก้วฤชธร)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ร.ศ. สมภพ ชูตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 22 เดือน ๕ พ.ศ. ๕๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลของการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำ
โมกซ้อน

โดย นางสาวปัทมา เกตุถาวร
ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน มี 7 วิธีการ โดยใช้ IBA ความเข้มข้น 250,500,750,1000,1250 และ 1500 ppm เปรียบเทียบกับ control มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 กิ่ง วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) พบว่าหลังปักชำ 60 วัน IBA 500 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 36 ราก IBA 1250 ppm ให้รากต่ำที่สุด 12.5 ราก IBA 500 ppm มีรากยาวที่สุด 4.77 เซนติเมตร IBA 1000 ppm ให้รากสั้นที่สุด 2.37 เซนติเมตร IBA 500 ppm ให้จำนวนยอดมากที่สุด 3 ยอด IBA 1500 ppm ให้จำนวนยอดน้อยที่สุด 1.5 ยอด ความยาวยอด IBA 250 ppm ให้ความยาวยอดมากที่สุด 11.5 เซนติเมตร IBA 1500 ppm ให้ความยาวยอดสั้นที่สุด 4.02 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากมากที่สุดคือ IBA 500 ppm และ control 50 เปอร์เซ็นต์ IBA 1500 ppm ออกรากน้อยที่สุด 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด IBA 500 ppm ให้กิ่งที่มีชีวิตรอดมากที่สุด 40 เปอร์เซ็นต์ และ IBA 1500 ppm ให้เปอร์เซ็นต์รอดชีวิตน้อยที่สุด 25 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Study on the Effects of IBA in Different Concentrations on Rooting of *Wrightia religiosa*

By : Miss Pattama Kettavon

Department of Horticulture

Faculty of Agricultural Technology

Abstract

Study on the Effects of indolebutyric acid (IBA) in different concentrations on rooting of *Wrightia religiosa*. The experimental design was Completely Randomized Design (CRD) consists of 7 treatment, IBA 250,500,750,1000,1250,1500 ppm and control. There were four replications five stem cuttings per each. Every treatment was dipped in IBA solution except control before putting them in rooting medium (coconut dust : sand, 1:1 ratio) then keep them in nursing 60 day. The results showed that IBA 500 ppm gave the most average root number, 36 roots, IBA 1250 ppm gave the lowest root number, 12.5 roots. IBA 500 ppm gave the average longest root, 4.77 cm. And IBA 1000 ppm gave the shortest root, 2.37 cm. IBA 500 ppm gave the most average shoot number, 3 shoots, IBA 1500 ppm gave the lowest shoot number, 1.5 shoots. IBA 250 ppm gave the longest shoot, 11.5 cm. IBA 1500 ppm gave the shortest shoot, 4.02 cm. IBA 500 ppm and control gave the most rooting percentage with 50 percent. IBA 500 ppm gave the lowest rooting percentage with 25 percent. The most servival percentage was. IBA 500 ppm with 40 percent. IBA 1500 ppm gave the lowest servival percentage with 25 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ดิฉันต้องขอขอบคุณท่านอาจารย์ ร.ศ.ภัญชามิแก้วกฤษร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานและวางแผนการทดลองพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์และกิ่งพันธุ์ไม้กษ้อนเพื่อใช้ในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้

ขอกราบขอบพระคุณ มารดา ที่เป็นกำลังใจให้และเป็นผู้ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาตลอดมา และขอขอบใจเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

นางสาวปีธมา เกตุถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	ก
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	10
- ตารางแสดงผลการทดลองจำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอด ความยาวยอด เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก เปอร์เซ็นต์ที่มีชีวิตรอด	12
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	13
สรุปผลการทดลอง	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงถุงกึ่งปักชำโมกที่บรรจุลงในถุงพลาสติกใส	23
2. แสดงจำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอด และความยาวยอดของกิ่งปักชำ โมกซ้อนหลังการปักชำ 60 วัน ที่ความเข้มข้น 250,500,750 ppm เปรียบเทียบ กับ control	24
3. แสดงจำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอด และความยาวยอดของกิ่งปักชำ โมกซ้อนหลังการปักชำ 60 วัน ที่ความเข้มข้น 1000,1250,1500 ppm เปรียบเทียบ กับ control	25



คำนำ

โมกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Wrightia religiosa* Benth อยู่ในวงศ์ Apocynaceae เป็นพันธุ์ไม้กลางแจ้งที่ชอบแสงแดด และยังสามารถขึ้นได้ในดินทุกชนิดแต่ต้องมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ คนไทยนิยมปลูกโมกบ้านมาช้านานแล้ว โดยนำมาตัดแต่งเป็นทรงพุ่มทรงต่างๆ ได้อย่างสวยงามแปลกตา นำมาปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่ให้ดอกคดและกลิ่นหอมตลอดปี เลี้ยงดูง่าย นอกจากนี้ยังสามารถนำส่วนของรากผสมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ใช้รักษาโรคผิวหนังได้ ดังนั้นจึงมีผู้ทำการขยายพันธุ์โมกด้วยวิธีการตอนกิ่ง นอกจากนี้วิธีการปักชำก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถขยายพันธุ์ได้มากและรวดเร็วให้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการตอน โดยใช้กิ่งที่ไม่แก่และไม่อ่อนจนเกินไป ตัดให้ชิดข้อแล้วใช้สารเร่งการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินช่วยเร่งการออกราก

การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำกิ่งใน โมกชื่อนั้น พบว่าปัญหาของการขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำนี้มักจะ ไม่ออกรากหรือออกรากน้อย ทำให้การปักชำไม่ได้ผลเต็มที่ จึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในกลุ่มออกซิน ช่วยเร่งการแตกรากของกิ่งปักชำ โดยนำสาร IBA (3-indolebutyric acid) มาใช้ในการศึกษาทดลองในครั้งนี้ ก็เพื่อจะช่วยเหลือส่งเสริมการออกรากของกิ่งปักชำโมกชื่อนให้ออกรากมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงระดับความเข้มข้นของสาร IBA ที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำ
โมกซ้อน
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อนให้เร็วขึ้นและได้จำนวนรากที่มากขึ้น
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลและรายละเอียดของความเข้มข้นของสาร IBA ที่เหมาะสมต่อการออกราก
ของกิ่งปักชำ โมกซ้อน และควมมีชีวิตรอดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ตรวจเอกสาร

โมกมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Wrightia religiosa* Benth อยู่ในวงศ์ Apocynaceae มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย พม่า ไทย มีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น โมกกอ โมกบ้าน โมกซ้อน โมกกลา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

โมกเป็นไม้พุ่มสูง 2-5 เมตร แตกกิ่งต่ำใกล้ผิวดินเป็นลำต้นจำนวนมาก เปลือกมีสีน้ำตาล กิ่งเปราะ มีจุดสีขาวทั่วไป ทุกส่วนมีน้ำยางสีขาว

ใบ เป็นใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามกัน ใบเป็นรูปรีหรือหอก กว้าง 2-2.5 เซนติเมตร ยาว 3-6 เซนติเมตร มีสีเขียวเป็นมัน

ดอก มีช่อดอกสีขาวออกที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ช่อละ 2-8 ดอก ช่อดอกห้อย ก้านดอกเรียวยาว เล็ก ยาว 2.5-3.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงมีขนาดสั้นมาก มีสีเขียวอ่อนแยกเป็น 5 แฉก แต่ละแฉกรูปมน โดยกลีบดอกเชื่อมกันเล็กน้อย ปลายแยกออกเป็น 5 กลีบ รูปไข่ มีกลีบดอกเรียงซ้อนกันหลายชั้น เมื่อดอกย่อยบานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร กลิ่นหอมเย็นออกดอกพร้อมกันทั้งต้นตลอดปี ช่วงที่มีดอกคดมากในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม

ผล โมกกลา มีผลเป็นฝักคู่ ปลายโค้งเข้าหากัน ยาว 10-15 เซนติเมตร เมื่อแก่แตกเป็นสองซีก มีเมล็ดจำนวนมาก มีปุยสีขาวเป็นกระจุกที่ปลาย ปลิวตามลม มีเมล็ดแก่ตลอดปี

การขยายพันธุ์

เนื่องจาก โมกกลามีฝักและเพาะเมล็ดได้ จึงขยายพันธุ์ได้ทั้งเพาะเมล็ด ปักชำ และตอนกิ่ง ส่วนโมกซ้อนขยายพันธุ์ได้โดยวิธีการการปักชำและตอนกิ่งหรือตัดชำราก จึงมีวิธีการขยายพันธุ์โมก ทำได้ 3 วิธี ดังนี้

1. การปักชำกิ่ง
2. การตอนกิ่ง
3. การเพาะเมล็ด

ซึ่งการขยายพันธุ์โดยการปักชำนิยมมาก เพราะทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

การขยายพันธุ์โดยการปักชำ (Propagation by Cutting)

การขยายพันธุ์โดยวิธีปักชำหรือการตัดชำ คือ การตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของต้น รากหรือใบ พืชไปไว้ในที่ที่เหมาะสมที่ส่วนนั้นๆสามารถเกิดรากและแตกยอดได้ ต้นพืชที่เกิดขึ้นใหม่ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะนี้ถือว่า มีลักษณะเหมือนต้นเดิมที่นำมาทุกประการ การปักชำกิ่งหรือคั้น (stem cutting) แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ตามความอ่อนแก่ของเนื้อ ไม้ดังนี้ (สนั่น,2522)

1. การปักชำกิ่งแก่ (hardwood cuttings) แบ่งออกได้เป็น 2 พวก

1.1 การปักชำกิ่งพืชผลัดใบ (deciduous) โดยนำมาจากต้นพืชที่สมบูรณ์และแข็งแรง ปลูกอยู่กลางแจ้ง กิ่งมีขนาดและความแข็งแรงปานกลางจะเป็นกิ่งที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้กิ่งพืชนั้นยังต้องมีอาหารสะสมภายในกิ่งพอเพียง

1.2 การปักชำกิ่งใบแคบที่มีใบเขียวตลอดปี (narrow leaved evergreen) พืชพวกนี้มักออกรากช้า วิธีการปักชำที่ได้ผลดีของพืชชนิดนี้ย่อมจะแตกต่างกัน โดยทั่วไปมักจะตัดให้มีความยาว 4-8 นิ้ว และมีใบติด เว้นแต่ส่วนที่จะจมอยู่ในวัตถุปักชำ (medium)

2. การปักชำพวกกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (semi-hardwood cuttings) โดยใช้กิ่งพืชที่แก่พอสมควร มีใบติดที่ปลายกิ่ง ส่วนตอนล่างของกิ่งควรวีดใบออกให้หมด

3. การปักชำกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อน (softwood cuttings) ต้องรักษาให้มีใบติดอยู่เสมอ ต้องระมัดระวังมิให้ใบหรือกิ่งเหี่ยวได้ ต้องเลือกกิ่งที่พอเหมาะ ขึ้นอยู่กับชนิดของต้นไม้ที่จะนำมาปักชำ กิ่งต้องไม่แก่เกินไป มีขนาดปานกลางและเป็นกิ่งที่ได้รับแสงมากเป็นกิ่งที่พอเหมาะที่สุด ใบที่อยู่ข้างล่างควรเอาออก

4. การปักชำพืชที่มีลำต้นเป็น ไม้เนื้อแข็ง (herbaceous cuttings) มักจะทำกับพืชที่มีลำต้นอวบน้ำ (succulent) เอาใบส่วนบนไว้ การใช้สารเพื่อเร่งการเจริญของรากกับกิ่งปักชำแบบนี้มักจะไม่ค่อยจำเป็นนัก เพราะกิ่งจะออกรากได้โดยง่าย

การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ (Initiation of root primordia in stem cutting)

ในการปักชำกิ่งและใบที่มีตาติด (stem & leaf with bud cutting) โดยทั่วไป แหล่งกำเนิดรากของกิ่งตัดชำ (adventitious root) มักจะพบในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถกลายเป็นเซลล์เมอร์ริสเต็มได้ และมักจะเป็นเซลล์ที่อยู่กลุ่มใกล้ๆ (ข้างนอกหรือระหว่าง) กลุ่มเซลล์ท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundle) ซึ่งกลุ่มเซลล์พวกนี้เราเรียกว่า รูทอินิเชียล (root initial) เจริญด้วยการแบ่งตัวออกเป็นหมู่เซลล์เล็กๆ หลังจากนั้นหมู่เซลล์เล็กๆ ที่แบ่งได้เจริญเป็น รูทไพรมอร์ดีย (root primordia) ถือว่าเป็นขั้นแรกของการเกิดราก (adventitious root) หลังจากนั้นก็จะแบ่งตัวต่อไป ซึ่งในที่สุดกลุ่มเซลล์ที่แบ่งได้แต่ละกลุ่มจะก่อตัวเป็นปลายราก (root tip)

ในกิ่งพืชที่เป็นกิ่งอ่อน การกำเนิดราก (root initial) จะเกิดอยู่ข้างนอก ติดกับกลุ่มเซลล์ท่อน้ำท่ออาหาร ถ้าเป็นกิ่งแก่ การกำเนิดรากจะอยู่ลึกเข้าไป คืออยู่ติดกับเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ในท่อน้ำท่ออาหาร (vascular cambium) รากจะเกิดขึ้นบริเวณที่เป็นเซลล์ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่ (young

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

secondary phloem) ซึ่งอาจจะเป็นเซลล์ที่เรียงตัวเป็นแถวระหว่างท่อลำเลียงอาหาร (vascular rays) หรือเซลล์ของพารانشิม (paranchyma) หรือพิท (pit) ก็ได้

การกระทำบางอย่างต่อกิ่งปักชำ (Treatment of cutting)

1. การเอาตาและใบไว้ (presence of buds and leaves) การเอาตาไว้บนกิ่งปักชำมักจะทำให้กิ่งปักชำออกรากได้ดีโดยเฉพาะตานั้นอยู่ในระยะที่เริ่มเจริญและการเอาใบไว้ที่กิ่งปักชำมีอิทธิพลอย่างมากในการกระตุ้นให้กิ่งเกิดจุดกำเนิดราก และผลจากการปรุงอาหารที่ใบพืชทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะไปช่วยในการออกราก และเนื่องจากสารฮอร์โมนที่ปรุงขึ้นที่ตาหรือใบ ซึ่งส่วนของตาและใบนี้เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเป็นผู้ผลิตฮอร์โมน

2. ขั้วหัวหรือท้ายของกิ่ง (polarity) เป็นลักษณะประจำในการปักชำกิ่ง โดยการออกรากของกิ่งจะเกิดอยู่ทางโคนกิ่ง หรือส่วนใหญ่ที่อยู่ใกล้โคน ส่วนการเกิดยอดใหม่จะเกิดทางด้านปลายกิ่ง หรือส่วนที่อยู่ใกล้ยอด

3. การทำแผลกับกิ่งปักชำ (wounding) โดยที่การเกิดแคลลัสและการเจริญของรากมักจะเกิดมากตามขอบแผล ซึ่งถูกกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุดกำเนิดรากขึ้น เนื่องมาจากสารสะสมฮอร์โมนตามธรรมชาติและสารคาร์โบไฮเดรตในบริเวณที่ถูกทำแผลนั้นก็ได้

4. การใช้สารเร่งการเจริญและสารอื่นๆ (growth regulators and other materials) ในการปักชำกิ่งพืชโดยทั่วไป ส่วนใหญ่มักนิยมใช้ IAA, NAA และ IBA โดยเฉพาะอย่างยิ่ง NAA และ IBA เป็นสารฮอร์โมนที่นิยมใช้กันทั่วไป แต่การที่จะใช้ฮอร์โมนชนิดใดกับพืชชนิดใด และจะใช้เวลาความเข้มข้นขนาดใดจึงจะได้ผลดีนั้นจำเป็นต้องทดลองเสียก่อน (สนั่น, 2522)

วิธีการใช้ มี 4 วิธี ดังนี้ (สัมฤทธิ์, 2527)

1. วิธีแช่นาน (prolonged soaking method) ปกติใช้ความเข้มข้นในอัตราต่ำหรือเจือจางมาก โดยจะต้องแช่กิ่งปักชำไว้เป็นเวลานานอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

2. วิธีการจุ่มเร็ว (quick dip method) ใช้ความเข้มข้นในอัตราที่สูงมาก โดยจุ่มกิ่งปักชำลงในสารละลายฮอร์โมนด้วยเวลาอันสั้น เพียง 5 วินาทีเท่านั้น แล้วจึงนำไปปักชำ

3. วิธีการผง (powder method) ผสมกับแป้งหรือผงดินสอพองหรือถ่านไม้บดละเอียดหรือฝุ่นดินเหนียวให้เข้ากันก่อน ใช้โดยการแตะกิ่งโคนปักชำให้ติดผงก่อนนำไปปักชำ

4. วิธีทาขี้ผึ้ง (lanolin paste method) ผสมให้เข้ากับขี้ผึ้งลาโนลิน ใช้โดยการป้ายทาบริเวณโคนกิ่งปักชำให้ทั่วก่อนนำไปปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกซิน (Auxin)

ออกซิน หมายถึง อินทรีย์สารหรือฮอร์โมนพืชที่ทำให้พืชมีการยึดตัวของเซลล์ทำให้เกิดการเจริญเติบโต คำว่า ออกซิน เป็นคำรวมๆ ที่รู้จักกันกว้างขวาง ได้แก่ indoleacetic acid (IAA) สามารถที่จะสกัดจากพืชได้ และยังมีสารอื่นๆอีกหลายชนิด มีคุณสมบัติคล้าย IAA ใช้กันแพร่หลายในทางพืชสวน เช่น

IBA (3-indolebutyric acid) และ NAA (1-naphthaleneacetic acid) แม้จะไม่ใช่สารที่พืชสร้างเองตามธรรมชาติ แต่ก็มีประสิทธิภาพในการช่วยให้พืชออกรากได้ดีกว่า IAA ซึ่งพืชสร้างขึ้นเอง (นันทิยา, 2526) สำหรับ IBA เป็นสารที่ใช้โดยทั่วไปเพราะไม่เป็นพิษกับพืช ใช้ได้ผลในช่วงความเข้มข้นที่กว้างและช่วยกระตุ้นการออกรากในพืชหลายชนิด IBA อาจเป็นพิษกับกิ่งอ่อนบางชนิด ทำให้กิ่งพินตัวยาก มีการศึกษาเรื่องการหายใจของเนื้อเยื่อโคนกิ่งที่ให้ IBA เทียบกับ control พบว่าเมื่อกิ่งชำเกิดรากแล้วมีอัตราการหายใจเป็น 4 เท่าของกิ่งชำที่ไม่ให้ IBA นอกจากนั้นภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากให้สาร กิ่งชำที่ให้ IBA มีปริมาณกรดอะมิโนที่โคนกิ่งมากกว่ากิ่ง control ด้วย ต่อมาจะพบสารประกอบในโตรเจนเคลื่อนที่จากส่วนบนของลำต้นในรูปของแอสพาราจिनมาสะสมอยู่ที่โคนกิ่งชำ (นันทิยา, 2538)

อิทธิพลของออกซินที่มีต่อรากและการเกิดราก

ความเข้มข้นของ IAA ในรากจะเท่าๆ กับในส่วนอื่นๆของพืช การให้ออกซินจากภายนอกจะส่งเสริมการยืดยาว (elongation) ของส่วนของรากในพืชหลายชนิดได้โดยอยู่ในระดับความเข้มข้นต่ำมากๆเท่านั้น ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นการยืดยาวมักจะถูกยับยั้ง ที่เป็นเช่นนี้สันนิษฐานว่าในเซลล์รากพืชโดยทั่วไปนั้นมีปริมาณของออกซินเพียงพอ หรือเกือบจะเพียงพอสำหรับการยืดยาวได้อย่างปกติ การให้ออกซินจากภายนอก มักจะเป็นสาเหตุการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก โดยบางส่วนของกรยับยั้งนี้เป็นผลของ ethylene เนื่องจากออกซินทุกชนิดสามารถกระตุ้นให้เซลล์พืชชนิดต่างๆสร้าง ethylene ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีปริมาณของออกซินสูง และ ethylene มีอิทธิพลในการยับยั้งการยึดตัวของกิ่ง ราก และลำต้น

การส่งเสริมการเจริญเติบโต โดยออกซินที่มีความเข้มข้นต่ำไม่ก่อให้เกิดการสร้าง ethylene ออกซินที่ให้จากภายนอกจะสามารถก่อให้เกิดการเจริญเติบโตของรากได้ Went และ Thimann ในปี ค.ศ. 1935 แสดงให้เห็นว่า IAA สามารถกระตุ้นให้กิ่งชำเกิดรากได้ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้ออกซินในงานขยายพันธุ์พืช การใช้ NAA, IBA โดยทั่วไปมีประสิทธิภาพสูงกว่า IAA เนื่องจากไม่ถูกทำลายโดยเอนไซม์ IAA oxidase หรือเอนไซม์อื่นๆทำให้มีผลกระตุ้นอยู่ได้ยาวนานกว่า (นพคต, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณคดี และสมพร (2536) พบว่าผลของการใช้สาร IBA,NAAและ IBA ผสม NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆต่อการออกรากของโมกซ้อน พบว่าหลังปักชำ 60 วัน IBA ผสม NAA 500 ppm ให้รากยาวที่สุด 4.29 ซม. ส่วน IBA ผสม NAA 400 ppm ให้จำนวนรากที่มากที่สุด 15 ราก IBA 400 ppm ให้กิ่งออกรากมากที่สุด คือ 60 เปอร์เซ็นต์

พิรเดช (2529) กล่าวว่า การเร่งการเกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอน ออกซินสามารถกระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชได้หลายชนิด สารที่นิยมใช้คือ IBA และ NAA IBA เป็นสารที่มีฤทธิ์ของออกซินค่อนข้างต่ำ เคลื่อนย้ายได้ช้ามาก และสลายตัวได้เร็วพอประมาณ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการเร่งการเกิดราก

พรทิพย์ และสังจา (2530) ศึกษาการออกรากของกิ่งชำมะลิลาโดยใช้สาร NAA,IBA และ NAA + IBA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน พบว่า หลังปักชำ 35 วัน สาร NAA + IBA ความเข้มข้น 1000 ppm จะทำให้กิ่งมะลิลาออกรากได้ดีและให้ความยาวรากมาก

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กิ่งพันธุ์โมกซ้อน	140 กิ่ง
2. สารละลาย IBA	
3. ขี้เถ้าแกลบ	
4. ถุงพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 3 นิ้ว	140 ถุง
5. กรรไกรตัดแต่งกิ่งและมีด	
6. ขวดสีชา	6 ขวด
7. เชือกปอ	1 ม้วน
8. ถุงพลาสติกใส	
9. ปากกาเมจิก	1 ค้าม
10. คินสอ ไม้บรรทัด สมุดบันทึกผลการทดลอง	

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) กระทำ 7 วิธีการ ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 กิ่ง ดังนี้

วิธีการที่ 1 control (ไม่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต)

วิธีการที่ 2 ใช้สาร IBA ความเข้มข้น 250 ppm

วิธีการที่ 3 ใช้สาร IBA ความเข้มข้น 500 ppm

วิธีการที่ 4 ใช้สาร IBA ความเข้มข้น 750 ppm

วิธีการที่ 5 ใช้สาร IBA ความเข้มข้น 1000 ppm

วิธีการที่ 6 ใช้สาร IBA ความเข้มข้น 1250 ppm

วิธีการที่ 7 ใช้สาร IBA ความเข้มข้น 1500 ppm

ใช้กิ่งพันธุ์โมกซ้อนยาว 5-6 นิ้ว จำนวน 140 กิ่ง จุ่มโคนกิ่งลงในสารละลายฮอร์โมนที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ นาน 30 วินาที และ control (ไม่จุ่มสาร) ทั้งไว้จนแห้ง ส่วนด้านบนทาบุนแดงทิ้งไว้ นำไปปักชำในถุงพลาสติกสีดำที่รดน้ำทิ้งไว้แล้ว นำถุงที่ปักชำแล้วใส่ในถุงพลาสติกใส แล้วผูกเชือกมัดให้แน่น นำไปไว้ในโรงเรือนที่พรางแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลอง 1 ครั้ง หลังปิ้งข้าว 60 วัน คือ

1. ความขาวราก
2. จำนวนราก
3. ความยาวยอด
4. จำนวนยอด
5. เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก
6. เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลอง ณ เรือนเพาะชำชายพันธุ์พืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันที่ทำการทดลอง 22 กันยายน 2547

วันสิ้นสุดทำการทดลอง 22 พฤศจิกายน 2547

รวมระยะเวลา 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ในการปักชำกิ่งโมกซ้อนโดยใช้สารเร่งรากกลุ่มออกซินได้แก่ IBA เปรียบเทียบกับไม่ใช้สารเร่งราก โดยทำการนับจำนวนราก, วัดความยาวราก, นับจำนวนยอด, วัดความยาวยอด, เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก และ เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด หลังปักชำกิ่งโมกซ้อน 60 วัน ปรากฏผลการทดลองดังนี้

จำนวนราก

จำนวนรากมากที่สุดคือ IBA 500 ppm 36 ราก รองลงมาคือ IBA 750 ppm 27.75 ราก IBA 250 ppm 21 ราก IBA 1000 ppm 19 ราก control 13 ราก IBA 1500 ppm 12.75 ราก IBA 1250 ppm 12.5 ราก จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control ยกเว้น IBA 500 ppm

ความยาวราก

จากผลการทดลองพบว่า การใช้สาร IBA 500 ppm จะช่วยให้กิ่งปักชำมีความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุด คือ 4.77 เซนติเมตร รองลงมา คือ IBA 750 ppm 3.72 เซนติเมตร IBA 250 ppm 2.97 เซนติเมตร control 2.82 เซนติเมตร IBA 1250 ppm 2.47 เซนติเมตร IBA 1500 ppm 2.42 เซนติเมตร และ IBA 1000 ppm 2.37 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control ยกเว้น IBA 500 ppm

จำนวนยอด

จำนวนยอดที่มากที่สุดคือ IBA 500 ppm 3 ยอด รองลงมาคือ IBA 750 ppm 2.75 ยอด IBA 250 ppm 2.5 ยอด IBA 1000 ppm และ control เท่ากัน คือ 2.25 IBA 1250 ppm 1.75 ยอด IBA 1500 ppm 1.5 ยอด ตามลำดับ ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความยาวยอด

ความยาวยอดที่มากที่สุดคือ IBA 250 ppm 11.5 เซนติเมตร รองลงมาคือ IBA 500 ppm 11.35 เซนติเมตร IBA 750 ppm 7.87 เซนติเมตร control 7.8 เซนติเมตร IBA 1000 ppm 5.37 เซนติเมตร IBA 1250 ppm 5.1 เซนติเมตร และ IBA 1500 ppm 4.02 เซนติเมตร ตามลำดับ จากวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control ยกเว้น IBA 250 ppm และ IBA 500 ppm

เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก

สาร IBA 500 ppm และ control ให้กิ่งออกรากมากที่สุด 50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ IBA 250 ppm และ 1000 ppm, 40 เปอร์เซ็นต์ IBA 750 ppm, 35 เปอร์เซ็นต์ IBA 1250 ppm, 30 เปอร์เซ็นต์ และ IBA 1500 ppm, ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากน้อยที่สุด 25 เปอร์เซ็นต์

เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด

จากการทดลองหลังการปักชำ 60 วัน นำกิ่งปักชำมาปลูก พบว่า กิ่งที่ใช้สาร IBA 500 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด คือ 40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ control 35 เปอร์เซ็นต์ IBA 250, 750, 1000 และ 1250 ppm 30 เปอร์เซ็นต์ และ IBA 1500 ppm ให้กิ่งรอดชีวิตน้อยที่สุด 25 เปอร์เซ็นต์

ตารางแสดงผลการทดลองจำนวนราก, ความยาวราก, จำนวนยอด, ความยาวยอด, เปอร์เซ็นต์กิ่งที่
ออกราก และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด

วิธีการ	จำนวนราก	ความยาว ราก	จำนวน ยอด	ความยาว ยอด	เปอร์เซ็นต์ กิ่งที่ออก ราก	เปอร์เซ็นต์ กิ่งที่มีชีวิต รอด
Control	13 ^d	2.82 ^{bc}	2.25 ^a	7.8 ^b	50	35
IBA 250 ppm	21 ^c	2.97 ^{bc}	2.5 ^a	11.5 ^a	40	30
IBA 500 ppm	36 ^a	4.77 ^a	3 ^a	11.35 ^a	50	40
IBA 750 ppm	27.75 ^b	3.72 ^b	2.75 ^a	7.87 ^b	35	30
IBA 1000 ppm	19 ^c	2.37 ^c	2.25 ^a	5.37 ^c	40	30
IBA 1250 ppm	12.5 ^d	2.47 ^c	1.75 ^a	5.1 ^c	30	30
IBA 1500 ppm	12.75 ^d	2.42 ^c	1.5 ^a	4.02 ^c	25	25

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อยู่บนตัวเลขที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ
วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองโดยใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 250 , 500 , 750 , 1000 , 1250 และ 1500 ppm ต่อจำนวนราก , ความยาวราก , จำนวนยอด และความยาวยอด พบว่ากิ่งที่ใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 500 ppm จะให้จำนวนราก และรากแตกแขนงได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของตำรา (2537) ที่ศึกษาการใช้สาร IBA และ NAA ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะนาว หลังการปักชำ 42 วัน สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 600 ppm จะให้จำนวนการออกรากมาก และรากแตกแขนงได้ดี

ความยาวยอด พบว่าการใช้สาร IBA 250 ppm จะมีความยาวยอดมากที่สุด ซึ่งมีความเข้มข้นอยู่ในระดับที่ต่ำ เนื่องจากว่า IBA เป็นสารที่เหมาะสมที่สุดในการเร่งรากพืชแต่ IBA เป็นพืชต่อใบพืช (พีเรคซ, 2529) ดังนั้นการใช้สารโดยที่มีความเข้มข้นที่เพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ความยาวยอดลดต่ำลงได้

เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด จากการใช้ IBA 500 ppm จะมีเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดมาก เนื่องจากว่าถ้าความเข้มข้นสูงเกินไป จะเกิดการยับยั้งซึ่งเป็นผลของเอทิลีน ที่เกิดจากออกซินที่มีความเข้มข้นสูงและเอทิลีนมีอิทธิพลในการยับยั้งการยืดตัวของกิ่ง ราก และลำต้น (นพคณ, 2537)

จะเห็นได้ว่าการปักชำโมกซ้อนนั้น ควรใช้สาร IBA ที่มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 250-750 ppm ซึ่งจะให้ผลต่อการออกรากที่ดี และให้เปอร์เซ็นต์มีชีวิตรอดในช่วงที่สูง ความเข้มข้นที่ควรใช้คือ IBA 500 ppm เนื่องจากถ้าความเข้มข้นสูงเกินไป จะเกิดการยับยั้งซึ่งเป็นผลของเอทิลีน นอกจากนี้ยังต้องควบคุมปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนการออกราก เช่น แสง อุณหภูมิ และความชื้น การปักชำโมกซ้อนควรกระทำในโรงเรือนพรางแสง เพื่อรักษาความชื้น ในขณะที่ทำการทดลองเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของกิ่งปักชำโมกซ้อน กิ่งที่ใช้ควรเป็นกิ่งที่ไม่อ่อนไม่แก่จนเกินไป และเลือกกิ่งที่ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย

สรุปผลการทดลอง

1. IBA 500 ppm เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำไมกซ์ออนมากที่สุด จะให้อาณวนรากและความยาวรากมากที่สุด
2. สาร IBA ความเข้มข้นที่ใช้ส่วนใหญ่ทำให้กิ่งปักชำไมกซ์ออนออกรากมากขึ้นกว่าใน control แต่ความเข้มข้นที่สูง คือ IBA 1250 และ IBA 1500 ppm มีการออกรากน้อยกว่า control
3. กิ่งปักชำไมกซ์ออนที่ใช้สารเร่งการออกราก ออกรากได้เร็วกว่า เพราะกิ่งปักชำที่ใช้สารเกือบทุกวิธีการให้ความยาวรากที่มากกว่า control ยกเว้น IBA 1250 และ 1500 ppm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- นันทิยา สมานนท์. 2526. การขยายพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 196 หน้า.
- นันทิยา . วรธนะภูติ. 2538. การขยายพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 447 หน้า.
- นพดล . จรัสสัมฤทธิ์. 2537. สอร์โอมพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1 . โรงพิมพ์ สหมิตรออฟเซต. กรุงเทพฯ. 128 หน้า.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. สอร์โอมพืชและการสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไคนามิคการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 196 หน้า.
- พรทิพย์ สุนทรและสัจจา บรรจงศิริ. 2530. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA+NAA ในความเข้มข้นที่ต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิในแปลงพ่นหมอก. กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วรรณดี พานแก้วและสมพร หนูล้อมทรัพย์. 2536. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA , NAA และ IBA ผสม NAA . ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ์อ่อน กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สนั่น ขำเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 374 หน้า.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2527. หลักวิชาพืชสวน เล่ม 2 . กรุงเทพมหานครการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 377 หน้า.
- สำเริง หวานฉ่ำ. 2537. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA , NAA และ IBA ผสม NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวเสวย. กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	12	13	10	17	52	13 ^d
IBA 250 ppm	25	17	20	22	84	21 ^c
IBA 500 ppm	36	34	32	42	144	36 ^a
IBA 750 ppm	24	25	32	30	111	27.75 ^b
IBA 1000 ppm	17	18	22	19	76	19 ^c
IBA 1250 ppm	16	10	12	12	50	12.5 ^d
IBA 1500 ppm	13	12	10	16	51	12.75 ^d
					568	20.28

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ(ที่อยู่บนตัวเลข)ที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางที่ 1.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนราก

source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	6	1901.214	316.869	31.31**	2.57	3.81
Ex.Error	21	212.500	10.119			
Total	27	2113.714	78.285			

C.V. = 15.68 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

LSD_{0.05} = 4.67

LSD_{0.01} = 6.36

ตารางที่ 2 แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน (ชม.)

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	2.7	3.4	2.2	3	11.3	2.82 ^{bc}
IBA 250 ppm	3.1	3.2	2.9	2.7	11.9	2.97 ^{bc}
IBA 500 ppm	3.3	4.7	6	5.1	19.1	4.77 ^a
IBA 750 ppm	3.4	2.9	4.6	4	14.9	3.72 ^b
IBA 1000 ppm	3	1.9	2.4	2.2	9.5	2.37 ^c
IBA 1250 ppm	2.1	2.7	2.2	2.9	9.9	2.47 ^c
IBA 1500 ppm	1.7	2.4	3.1	2.5	9.7	2.42 ^c
					86.3	3.07

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ(ที่อยู่บนตัวเลข)ที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางที่ 2.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวราก

source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	6	18.628	3.104	7.75**	2.57	3.81
Ex.Error	21	8.412	0.400			
Total	27	27.014	1.001			

C.V. = 20.53 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

LSD_{0.05} = 0.93

LSD_{0.01} = 1.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนยอดของกิ่งปักชำโมกซ้อน

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	2	2	2	3	9	2.25 ^a
IBA 250 ppm	2	3	2	3	10	2.5 ^a
IBA 500 ppm	4	3	2	3	12	3 ^a
IBA 750 ppm	3	2	3	3	11	2.75 ^a
IBA 1000 ppm	2	2	3	2	9	2.25 ^a
IBA 1250 ppm	2	1	2	2	7	1.75 ^a
IBA 1500 ppm	2	2	1	1	6	1.5 ^a
					64	2.28

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ(ที่อยู่บนตัวเลข)ที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนยอด

source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	6	4.214	0.702	0.71 ^{ns}	2.57	3.81
Ex.Error	21	20.750	0.988			
Total	27	24.964	0.924			

C.V. = 40.33 %

n.s. ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

LSD_{0.05} = 1.46

LSD_{0.01} = 1.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงความยาวยอดของกิ่งปักชำโมกซ้อน (ซม.)

วิธีการ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	6.5	4.7	9.7	10.3	31.2	7.8 ^b
IBA 250 ppm	12.5	10.7	9.8	13	46	11.5 ^a
IBA 500 ppm	13.1	12.2	10.5	9.6	45.4	11.35 ^a
IBA 750 ppm	10.1	7.2	8.7	5.5	31.5	7.87 ^b
IBA 1000 ppm	4.9	5	5.2	6.4	21.5	5.37 ^c
IBA 1250 ppm	4	6.2	6	4.2	20.4	5.1 ^c
IBA 1500 ppm	3.7	4.1	4.3	4	16.1	4.02 ^c
					212.1	7.57

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ(ที่อยู่บนตัวเลข)ที่ต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวยอด

source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	6	213.460	35.576	14.12**	2.57	3.81
Ex.Error	21	52.912	2.519			
Total	27	266.372	9.865			

C.V. = 20.95 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

LSD_{0.05} = 2.33

LSD_{0.01} = 3.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์
	1	2	3	4			
control	2	2	3	3	10	2.5	50
IBA 250 ppm	2	3	1	2	8	2	40
IBA 500 ppm	3	2	3	2	10	2.5	50
IBA 750 ppm	2	2	1	2	7	1.75	35
IBA 1000 ppm	2	3	2	1	8	2	40
IBA 1250 ppm	1	1	2	2	6	1.5	30
IBA 1500 ppm	2	1	1	1	5	1.25	25
					54	1.92	38.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดของกิ่งปักชำโมกซ้อน

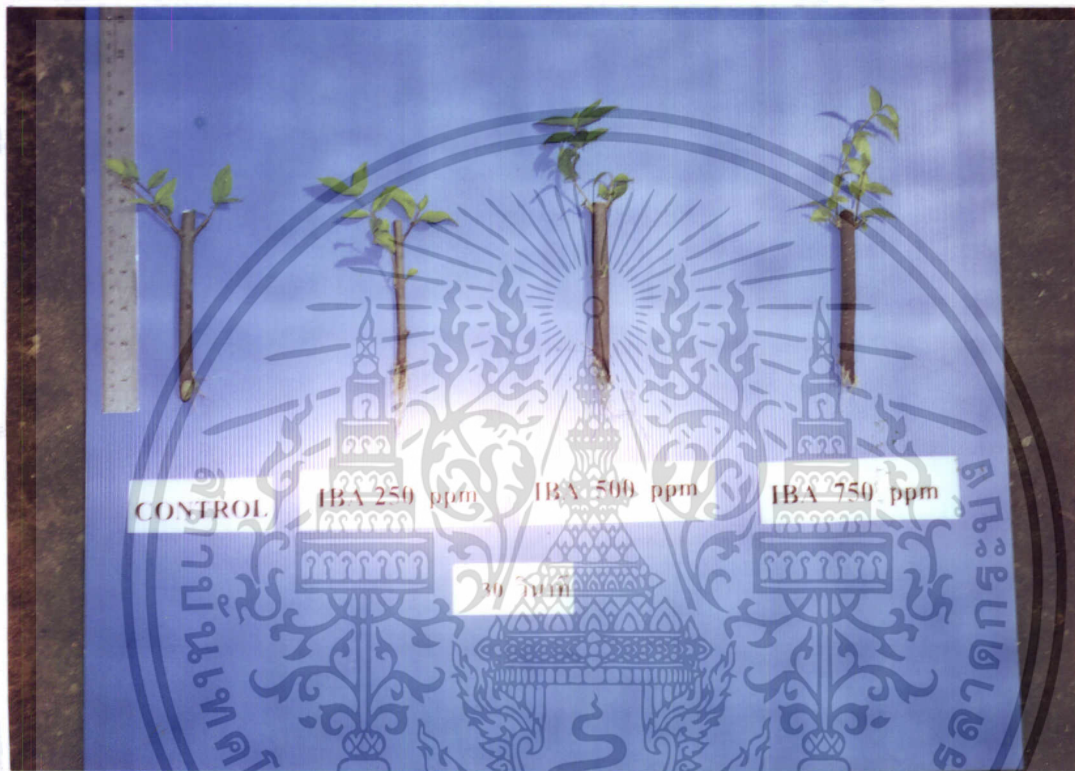
วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์
	1	2	3	4			
control	2	1	2	2	7	1.75	35
IBA 250 ppm	2	2	1	1	6	1.5	30
IBA 500 ppm	2	2	3	1	8	2	40
IBA 750 ppm	2	1	1	2	6	1.5	30
IBA 1000 ppm	1	2	2	1	6	1.5	30
IBA 1250 ppm	1	1	2	2	6	1.5	30
IBA 1500 ppm	2	1	1	1	5	1.25	25
					44	1.57	31.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



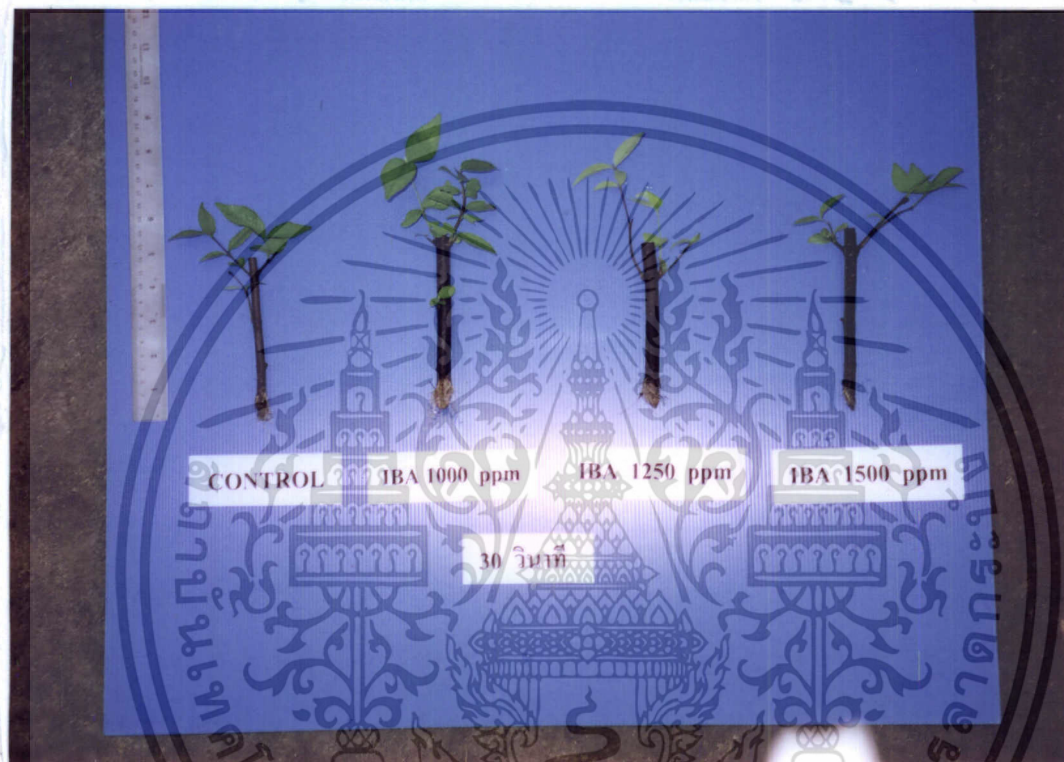
ภาพที่ 1 แสดงถุงกึ่งปักชำโมกที่บรรจุลงในถุงพลาสติกใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอด และความยาวยอดของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังการปักชำ 60 วัน ที่ความเข้มข้น 250,500,750 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับ control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงจำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอด และความยาวยอดของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังการปักชำ 60 วัน ที่ความเข้มข้น 1000,1250,1500 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้