

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 1500 ppm .ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการ

ออกรากของกิ่งปักชำ โมกซ้อน

Study on Effects of IBA 1500 ppm in Different Period of Time on Rooting of

Wrightia religiosa



อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ร.ศ.กัญชนา มีแก้วอุษธร)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ร.ศ. สมภพ รุติวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 23 เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๖๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 1500 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการ
ออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน

ปี พ.ศ. 2547

Study on the Effects of IBA 1500 ppm in Different Period of Time on Rooting of

Wrightia religiosa

MEMBER in 2004



1108965

โดย

นางสาววิไลวรรณ คำปิ่น

มพ.
๑๗๓๕๓
๒๕๔๗

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **108965**
วัน,เดือน,ปี..... - 2 ค.ศ. 2553

12228783
b.....
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คิดนต้องขอขอบคุณท่านอาจารย์ รศ. ภัฏชญา มีแก้วกฤษร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานและวางแผนการทดลอง ตลอดจนความคิดเห็นต่างๆ และอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ทำการทดลองพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์และกิ่งพันธุ์โมกซ้อนเพื่อใช้ในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจและเป็นผู้ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาตลอดมา และขอขอบใจเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

นางสาววิไลวรรณ คำปิ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 1500 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน

Study on the Effects of IBA 1500 ppm in Different Period of Times on Rooting of *Wrightia religiosa*

โดย นางสาว วิไลวรรณ คำปิ่น

ภาควิชาพืชสวน สาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ภัฏชญา มีแก้วภูษธร

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสาร IBA ความเข้มข้น 1500 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน วางแผนการทดลอง CRD (Completely Randomized Design) มี 7 วิธีการได้แก่ ช่วงเวลา 5, 10, 30 วินาที, 1, 2 และ 5 นาที เปรียบเทียบกับ control มี 4 ซ้ำๆ ละ 5 กิ่ง โดยจุ่มโคนกิ่งในความเข้มข้น 1500 ppm จึงนำไปปักชำในวัสดุขุยมะพร้าว + ทราย อัตรา 1:1 เก็บไว้ในโรงเรือนได้หลังคาตาข่ายสีดำ ผลการทดลองหลังการปักชำกิ่งโมกซ้อน 60 วัน พบว่า เวลา 30 วินาที ให้จำนวนรากมากที่สุด 26.25 เซนติเมตร เวลา 5 นาที ให้จำนวนรากที่น้อยที่สุดเฉลี่ย 10.75 ราก เวลา 30 วินาที ให้ความยาวรากยาวที่สุด 5.8 เซนติเมตร เวลา 5 นาที ให้ความยาวรากที่สั้นที่สุดเฉลี่ย 2.3 เซนติเมตร และ เวลา 10 วินาที ให้ความยาวยอดยาวที่สุด 10.37 เซนติเมตร เวลา 2 นาที ให้ความยาวรากที่สั้นที่สุดเฉลี่ย 5.25 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากมากที่สุด คือ เวลา 30 วินาที 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดมากที่สุด คือ เวลา 5 วินาที และ 1 นาที ให้เปอร์เซ็นต์รอดชีวิตน้อยที่สุด 25 เปอร์เซ็นต์

Title : Study on the Effects of IBA 1500 ppm in Different Times on Rooting of *Wrightia religiosa*.

Name of student : Miss. Wilaiwan Khampan

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major : Horticulture

Chairman Advisor : Asso. Prof. Panchana Meekaewkunchorn

Abstract

Study on the effects of indolebutyric acid (IBA) 1500 ppm in different of times on rooting of *Wrightia religiosa*. The experimental design was completely randomized design (CRD) consists of 7 treatments : dipping in IBA 1500 ppm solution 5 seconds, 10seconds, 30 seconds, 1 minute, 2 minutes, 5 minutes and control(not using IBA). There were four replications five cuttings per each. After dipping inserting them in rooting media (coconut dust + sand, 1 : 1 ratio) then put all of them in nursery 60 days. The results showed that time 30 seconds gave the most root number, 26.25 roots. time 5 minutes gave the lowest root number, 10.75 roots. Time 30 seconds gave the longest root, 5.8 cm. time 5 minutes gave the shortest root, 2.3 cm. Time 10 seconds gave the longest shoot, 10.37 cm. time 2 minutes gave the shortest shoot, 5.25 cm. time 30 seconds gave the most rooting percentage with 60 percent. The most survival percentage was time 5 seconds and 1 minute with 45 percent. Time 2 minutes and 5 minutes gave the lowest survival percentage with 25 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	9
ตารางผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	13
สรุปผลการทดลอง	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงจำนวนราก ความยาวราก ความยาวยอด จำนวนยอด และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดของกิ่งปักชำไมกซ้อน	11
ตารางผนวกที่	
1 แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำ ไมกซ้อน	17
2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1	17
3 แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำ ไมกซ้อน	18
4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 3	18
5 แสดงความยาวยอดของกิ่งปักชำ ไมกซ้อน	19
6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 5	19
7 แสดงจำนวนยอดของกิ่งปักชำ ไมกซ้อน	20
8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 7	20
9 แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ่งปักชำไมกซ้อน	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กราฟแสดงจำนวนราก ความยาวราก ความยาวยอด จำนวนยอด และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ่งปักชำโมกซ้อนอายุ 60 วัน	12
ภาพผนวกที่	
1. แสดงถุงกิ่งปักชำโมกที่บรรจุลงในถุงพลาสติกใส	22
2. แสดงจำนวนราก ความยาวราก ความยาวยอด และจำนวนยอดของโมกซ้อน หลังปักชำ 60 วัน	23



คำนำ

โมกเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Wrightia religiosa Benth.* อยู่ในวงศ์ Apocynaceae เป็นพรรณไม้กลางแจ้งที่ชอบแสงแดด และยังขึ้นได้ในดินทุกชนิดแต่ต้องมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ คนไทยนิยมปลูกโมกบ้านมาช้านานแล้ว โดยนำมาตัดแต่งทรงต่างๆ ได้อย่างสวยงาม แปลกตา นำมาปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่ให้ดอกคดและกลิ่นหอมตลอดปี เลี้ยงดูง่าย นอกจากนี้ยังสามารถนำส่วนของรากผสมกับสมุนไพรชนิดอื่นๆ ใช้รักษาโรคผิวหนังได้ ดังนั้นจึงมีผู้ทำการขยายพันธุ์โมกด้วยวิธีการตอนกิ่ง นอกจากนี้วิธีการปักชำก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถขยายพันธุ์ได้มากและรวดเร็วให้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการตอน โดยใช้กิ่งที่ไม่แก่และไม่อ่อนจนเกินไป ตัดให้ชิดข้อแล้วใช้สารเร่งการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินช่วยเร่งการออกราก

การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำกิ่งในโมกชื่อนั้นพบว่าปัญหาของการขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำนั้นมักจะไม้อออกรากหรือออกรากน้อย ทำให้การปักชำไม่ได้ผลเต็มที่ จึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในกลุ่ม auxin ช่วยเร่งการแตกรากของกิ่งปักชำ โดยได้นำสาร IBA (3-indolebutyric acid) มาใช้ในการศึกษาทดลองในครั้งนี้ ก็เพื่อจะช่วยเหลือส่งเสริมการออกรากของกิ่งปักชำโมกชื่อนให้ออกรากมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระยะเวลาในการจุ่มสาร IBA ที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อนให้เร็วขึ้นและได้จำนวนรากที่มาก
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลและรายละเอียดของช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

โมกมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Wrightia religiosa* Benth อยู่ในวงศ์ Apocynaceae มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย พม่า ไทย มีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น โมกกอ โมกบ้าน (ภาคกลาง) หลักป่า (จันทบุรี และวชิรพงศ์, 2542)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะทั่วไป โมกเป็นไม้พุ่มสูง 2-5 เมตร แตกกิ่งต่ำใกล้ผิวดินมีลำต้นจำนวนมาก เปลือกมีสีน้ำตาลกึ่งเปราะ มีจุดสีขาวทั่วไป ทุกส่วนมียางสีขาว

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

ดอก มีช่อดอกสีขาวออกที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ช่อละ 2-8 ดอก ช่อดอกห้อยลงก้านดอก เรียวเล็ก ยาว 2.5-3.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงมีขนาดสั้นมาก มีสีเขียวอ่อนแยกเป็น 5 แฉก แต่ละแฉกรูปมน โคนกลีบดอกเชื่อมกันเล็กน้อย ปลายแยกออกเป็น 5 กลีบ รูปไข่ มีกลีบดอกเรียงซ้อนกันหลายชั้น เมื่อดอกย่อยบานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร กลิ่นหอมเย็นออกดอกพร้อมกันทั้งต้นตลอดปี ช่วงที่มีดอกคดมากในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม

ผล มีผลเป็นฝักคู่ปลายโค้งเข้าหากัน ยาว 10-15 เซนติเมตร เมื่อแก่แตกเป็นสองซีก มีเมล็ดจำนวนมาก มีปุยสีขาวเป็นกระจุกที่ปลายเมล็ดปลิวตามลม (ปิยะ, 2541)

การขยายพันธุ์

เนื่องจากโมกามีฝักและเพาะเมล็ดได้ จึงขยายพันธุ์ได้ทั้งการเพาะเมล็ด ปักชำ และตอนกิ่ง ส่วนโมกซ้อนขยายพันธุ์ได้โดยวิธีการปักชำและตอนกิ่งหรือตัดชำราก จึงมีวิธีการขยายพันธุ์โมกทำได้ 3 วิธี ดังนี้

1. การปักชำกิ่ง ปักชำราก
2. การตอนกิ่ง
3. การเพาะเมล็ด

ซึ่งการขยายพันธุ์โดยการปักชำนิยมมาก เพราะทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

การขยายพันธุ์โดยการปักชำ (Propagation by cutting)

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการตัดเอาส่วนของลำต้น กิ่งก้านและใบของพืชจากต้นแม่ (parent plant) ไปเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการออกราก และงอกเป็นต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ การปักชำกิ่ง (stem cutting) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท (สนั่น, 2522)

1. การปักชำกิ่งแก่ (hard wood cutting) เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก กิ่งที่ใช้ควรนำมาจากต้นแม่ที่สมบูรณ์แข็งแรง เพื่อกิ่งจะได้มีอาหารสะสมในกิ่งเพียงพอซึ่งจะช่วยในการออกรากของกิ่ง
2. การปักชำกิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ (semi-hardwood cutting) โดยการตัดให้มีใบติดแล้วลิดใบส่วนล่างออกการตัดมาชำควรตัดเวลาเช้าเพราะยังมีความชื้นใบจะไม่เหี่ยวเฉา
3. การปักชำกิ่งอ่อน (soft wood cutting) ควรเลือกกิ่งที่ได้รับแสงเต็มที่ เป็นกิ่งไม่อ่อนเกินไป และไม่เอาใบออกสามารถออกรากได้เร็วแต่ควรเอาใจใส่ต้องระวังไม่ให้ใบเหี่ยว

การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ

การปักชำ (stem cutting) โดยทั่วไปแหล่งกำเนิดรากในกิ่งปักชำ (adventitious root) จะพบในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถกลายเป็นเซลล์เมอร์ริสเต็มได้ และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ใกล้ๆ กลุ่มท่อน้ำ ท่ออาหาร (vascular bundle) กลุ่มเซลล์นี้เรียกว่า รูทอินิเชียล (root initial) จะเจริญด้วยการแบ่งกลุ่มเซลล์เป็นกลุ่มเล็กๆ แล้วเจริญเป็นรูท ไทมอเดีย (root primordia) ถือว่าเป็นขั้นแรกของการเกิดรากแล้วแบ่งตัวต่อไปแล้วก่อตัวเป็นปลายราก (root tip)

ในกิ่งพืชที่เป็นกิ่งอ่อน การกำเนิดรากจะเกิดอยู่ข้างนอกติดกับเซลล์ท่อน้ำ ท่ออาหาร (vascular bundle) ถ้าเป็นกิ่งแก่การเกิดรากจะอยู่ลึกเข้าไปคือ อยู่ติดกับเยื่อเจริญในท่ออาหาร ในกิ่งปักชำ ไม้ยืนต้นและไม้เนื้อแข็ง (woody perennial) รากจะเจริญในเซลล์ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่คือ เซลล์ของ พAREN ไคมา (parenchyma) หรือพิท (pith) ก็ได้ (สนั่น, 2522)

การกระทำบางอย่างต่อกิ่งปักชำ (treatment of cutting) เพื่อให้เกิดรากได้ดี

1. การเอาตาและใบไว้ (presence of buds and leaves) การเอาตาและใบไว้ทำให้การออกรากดีขึ้น โดยผลจากการปรุงอาหารที่ใบทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะช่วยให้การออกรากได้ดี (Hartmann และคณะ, 1990)
2. ขั้วหรือหัวท้ายของกิ่ง (polarity) การออกรากของกิ่งปักชำจะเกิดอยู่ที่โคนกิ่งและส่วนยอดจะเกิดที่ปลายกิ่งเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทำแผลกับกิ่ง (wounding) การทำแผลมีประโยชน์คือ เซลล์ที่ถูกทำให้เป็นแผลจะถูกกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุดกำเนิดรากขึ้นได้เร็วกว่ากิ่งที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล

4. การใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (growth regulators) โดยนิยมใช้สารกลุ่มออกซินและสารกระตุ้นการเกิดรากของพืช ที่นิยมใช้ได้แก่ NAA, IBA (Blazich, 1989)

วิธีใช้สารมี 4 วิธีที่นิยม (สัมฤทธิ์, 2530)

1. การแช่นาน (prolonged soaking method) ใช้กับสารละลายความเข้มข้นต่ำ ใช้ระยะเวลาการแช่นาน 12-24 ชั่วโมง
2. การจุ่มเร็ว (quick dip method) สารละลายที่ใช้มีความเข้มข้นสูง จุ่มนาน 5-10 นาที
3. ตะผง (powder method) นำโคนที่เปลือกชั้นตะผง
4. ทาขี้ผึ้ง (lanolin paste method) โดยทาที่โคนกิ่งพืช (Arteca, 1996)

ออกซิน (Auxin)

ออกซิน หมายถึง อินทรีย์สารหรือฮอร์โมนพืชที่ทำให้พืชมีการยืดขนาดของเซลล์ ทำให้เกิดการเจริญเติบโต ที่พบในพืชคือ indoleacetic acid (IAA) และนอกจากนี้ยังมีสารอื่นที่มีคุณสมบัติคล้าย IAA ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในพืชสวน คือ indolebutyric acid (IBA) และ Naphthaleneacetic acid (NAA)

IBA (3-indolebutyric acid) และ NAA (α -naphthaleneacetic acid) (มนู, 2523) สำหรับ IBA และ NAA แม้จะไม่ใช่สารที่พืชสร้างขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ก็มีประสิทธิภาพในการช่วยให้พืชออกรากได้ดีกว่า IAA ซึ่งพืชสร้างขึ้นเอง (นันทิยา, 2526) สำหรับ IBA เป็นสารที่ใช้ได้ทั่วไปเพราะไม่เป็นพิษกับพืช ใช้ได้ผลในช่วงความเข้มข้นที่กว้างและช่วยกระตุ้นการออกรากในพืชหลายชนิด IBA อาจเป็นพิษกับกิ่งอ่อนของพืชบางชนิด ทำให้กิ่งพินตัวยาก มีการศึกษาเรื่องการหายใจของเนื้อเยื่อโคนกิ่งที่ให้ IBA เทียบกับ control พบว่าเมื่อกิ่งชำเกิดรากแล้วมีอัตราการหายใจเป็น 4 เท่าของกิ่งชำที่ไม่ให้ IBA นอกจากนั้นภายใน 48 ชั่วโมงหลังจากให้สาร กิ่งชำที่ให้ IBA มีปริมาณกรดอะมิโนที่โคนกิ่งมากกว่ากิ่ง control ด้วย ต่อมาจะพบสารประกอบไนโตรเจนเคลื่อนที่จากส่วนบนของลำต้นในรูปของแอสพาราจिनมาสะสมอยู่ที่โคนกิ่งชำ (นันทิยา, 2538)

หลักการการทำงานของออกซิน

1. เพิ่มการยืดตัวของผนังเซลล์ การใส่ออกซินลงไปในพื้นที่ทำให้การยืดตัวของผนังเซลล์มากขึ้น การยืดตัวเกิดขึ้นอย่างถาวร (plasticity) ทำให้เกิดการขยายตัวของเซลล์ ทั้งในด้านความกว้างและความยาว การยืดตัวของผนังเซลล์ต้องอาศัยพลังงาน

2. เร่งการสร้างเอนไซม์บางชนิด พืชที่ได้รับออกซินจะสร้างเอนไซม์ cellulase ขึ้นมาสามารถทำลาย cellulose microfibrils ได้ แต่การสร้างเอนไซม์ดังกล่าวเกิดขึ้นช้ามากจนไม่สามารถตอบสนองของพืชอย่างรวดเร็วที่มีต่อออกซินได้

อย่างไรก็ตามการตอบสนองของพืชต่อออกซิน เกิดขึ้นได้ต้องอาศัยการสร้าง RNA และโปรตีน การใส่สารยับยั้งการสร้างสาร RNA (actinomycin D) และโปรตีน (puromycin) จะทำให้พืชไม่สามารถตอบสนองต่อออกซินได้

อิทธิพลของออกซินที่มีผลต่อการออกราก

การให้ออกซินจากภายนอกจะส่งเสริมการยืดยาว (elongation) ของส่วนรากในพืชหลายชนิด โดยต้องใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำมาก ๆ เท่านั้น ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น การยืดยาวจะถูกยับยั้งเกือบเสมอไป เนื่องจากในรากพืชโดยทั่วไปนั้นมีปริมาณของออกซินที่เพียงพอหรือเกือบจะเพียงพอสำหรับการยืดยาวได้อย่างปกติ การให้ออกซินจากภายนอก มันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก โดยบางส่วนของรากยับยั้งนี้เป็นผลจากการสร้าง ethylene เนื่องจากออกซินทุกชนิดเมื่อปริมาณความเข้มข้นที่สูง ๆ จะมีผลกระตุ้นให้มีการสร้าง ethylene ขึ้น ซึ่ง ethylene มีผลในการยับยั้งการยืดตัวของ กิ่ง ราก และลำต้น

กัญญา (2538) รายงานว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเร่งการออกรากของโมกซ้อน หลังปักชำ 2½ เดือน พบว่า NAA 2500 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 41.33 ราก และ IBA 2000 ppm ให้ความยาวรากยาวที่สุด คือ 8 เซนติเมตร

Mahlstede และ Haber (1958) กล่าวว่า พืชต้องการความเข้มข้นต่ำเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก ถ้าออกซินมีความเข้มข้นสูงเกินไปจะยับยั้งการเจริญของราก NAA ที่มีความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ออกซินค่อนข้างต่ำ เหมาะสมในการกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากได้เล็กน้อยจึงไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อพืช ในออกซินที่มีความเข้มข้นสูง ๆ จะกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากแต่เมื่อจุดกำเนิดรากเกิดขึ้นแล้วปริมาณความเข้มข้นของออกซินต้องลดลง หากมีปริมาณที่มาก ความเข้มข้นจะทำให้รากชงกการเจริญเติบโตได้ (พีรเดช, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- | | |
|--|-------------|
| 1. กิ่งพันธุ์โมกซ้อน | 140กิ่ง |
| 2. สารละลาย | IBA 1500ppm |
| 3. ถูพลาสติกดำ ขนาด 5 × 6 นิ้ว | 140 ถู |
| 4. แผ่นพลาสติกใสขนาดประมาณ 24 × 24 | 14 แผ่น |
| 5. ขวดสีชาสำหรับใส่ฮอร์โมนที่ผสม | 6ขวด |
| 6. บีกเกอร์ | |
| 7. ปิเปต | |
| 8. ขุยมะพร้าว + ทราย | 1:1 |
| 9. กรรไกรตัดกิ่งและมีดตัดเตอร์ | |
| 10. แผ่นป้าย | |
| 11. นาฬิกา | |
| 12. ดินสอ ไม้บรรทัด สมุดบันทึกผลการทดลอง | |

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองออกเป็น 7 วิธีการ (Treatments) ดังนี้

- วิธีการที่ 1 control (ไม่ใช้ฮอร์โมน)
- วิธีการที่ 2 จุ่มสาร IBA 1500 ppm เวลา 5 วินาที
- วิธีการที่ 3 จุ่มสาร IBA 1500 ppm เวลา 10 วินาที
- วิธีการที่ 4 จุ่มสาร IBA 1500 ppm เวลา 30 วินาที
- วิธีการที่ 5 จุ่มสาร IBA 1500 ppm เวลา 1 นาที
- วิธีการที่ 6 จุ่มสาร IBA 1500 ppm เวลา 2 นาที
- วิธีการที่ 7 จุ่มสาร IBA 1500 ppm เวลา 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำซีเมนต์แกลบร่อนน้ำเพื่อให้มีความชื้นพอเหมาะ
2. บรรจุลงในถุงพลาสติกสีดำ
3. เตรียมสารละลายฮอร์โมนให้ได้ความเข้มข้น 1500 ppm ตามที่ต้องการ
4. เตรียมกิ่งโมกซ้อนโดยตัดกิ่งโมกซ้อนให้เหมาะสมต่อการปักชำดังนี้
 - ความยาวกิ่งประมาณ 5 นิ้ว และใบติดประมาณ 2 ใบ
 - ตัดกิ่งโดยเฉือนส่วนล่างของกิ่งเป็นมุมเฉียง
5. นำโมกซ้อนไปจุ่มในฮอร์โมน IBA ที่มีความเข้มข้น 1500 ppm ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน วิธีการละ 10 กิ่ง ผึ่งให้แห้ง
6. นำไปปักชำในวัสดุที่เตรียมไว้พร้อมกับ control ทรายและคลุมถุงพลาสติก เพื่อรักษาความชื้น
7. ทำการบันทึกผลและวัดผลการทดลองเมื่อครบ 60 วัน
8. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดผลการทดลอง ไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณทำการทดลอง ณ บริเวณเรือนเพาะชำคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันที่เริ่มทำการทดลอง 22 กันยายน 2547

วันสิ้นสุดการทดลอง 22 พฤศจิกายน 2547

รวมระยะเวลาการทดลอง 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ในการปักชำกิ่งโมกซ้อนโดยใช้สารเร่งรากกลุ่มออกซินได้แก่ IBA เปรียบเทียบกับไม่ใช้สารเร่งราก โดยทำการนับจำนวนราก วัดความยาวราก นับจำนวนยอด วัดความยาวยอด เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด หลังปักชำกิ่งโมกซ้อน 60 วัน ปรากฏผลทดลองดังนี้

จำนวนราก

จากการทดลองพบว่า การใช้สาร IBA 1500 ppm ในระยะเวลา 30 วินาที จะช่วยให้กิ่งปักชำมีความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุดคือ 26.25 ราก รองลงมาคือ แคร่สาร IBA 1 นาที 23.5 ราก IBA 2 นาที 22 ราก IBA 5 วินาที 16.25 ราก IBA 5 นาที 14.25 ราก control 11.25 ราก และ IBA 10 วินาที ให้รากน้อยที่สุด 10.75 ราก จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าใช้เวลา 30 วินาที , 1 นาที , 2 นาที, มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับ control , 10 วินาที และ 5 นาที

ความยาวราก

จากการทดลองพบว่า การใช้สาร IBA 1500 ppm ในเวลา 30 วินาที จะช่วยให้กิ่งปักชำมีความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุด 5.8 เซนติเมตร รองลงมาคือ แคร่สาร IBA 10 วินาที 3.97 เซนติเมตร IBA 5 วินาที 2.92 เซนติเมตร control (ไม่ใช้ฮอร์โมน) 2.77 เซนติเมตร IBA 2 นาที 2.6 เซนติเมตร IBA 5 นาที 2.4 เซนติเมตร และ IBA 1 นาที ให้รากยาวน้อยที่สุด 2.3 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าใช้เวลา 10 นาที และ 30 วินาที ให้ความยาวรากแตกต่างจาก control , และวิธีการอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ

ความยาวยอด

วิธีการที่ให้ความยาวยอดมากที่สุดคือ แคร่สาร IBA 1500 ppm ในเวลา 10 วินาที เฉลี่ย 10.37 เซนติเมตร รองลงมาคือ แคร่สาร IBA 1 นาที 10.02 เซนติเมตร IBA 5 วินาที 8.9 เซนติเมตร IBA 30 วินาที 8.22 เซนติเมตร control (ไม่ใช้ฮอร์โมน) 6.82 เซนติเมตร IBA 5 นาที 5.35 เซนติเมตร และ IBA 2 นาที ให้ยอดสั้นที่สุด 5.25 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ control ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการยกเว้นวิธีการจุ่มสาร 10 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนยอด

จำนวนยอดที่มากที่สุดคือ control (ไม่ใช่ฮอร์โมน) IBA 30 วินาที จำนวนยอด 2.5 ยอด รองลงมาคือ IBA 5 วินาที และ 5 นาที จำนวนยอด 2.25 ยอด IBA 10 วินาที และ 1 นาที จำนวนยอด 2 ยอด และ IBA 2 นาที 1.5 ยอด ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด

จากการทดลองหลัง 60 วัน พบว่า กิ่งที่ใช้สาร IBA 1500 ppm ในเวลา 5 วินาที และ 1 นาที มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุดคือ 45 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ IBA 10 วินาที 35 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ control และ IBA 30 วินาที 30 เปอร์เซ็นต์ IBA 2 นาที และ IBA 5 นาที ให้กิ่งรอดชีวิตน้อยที่สุด 25 เปอร์เซ็นต์

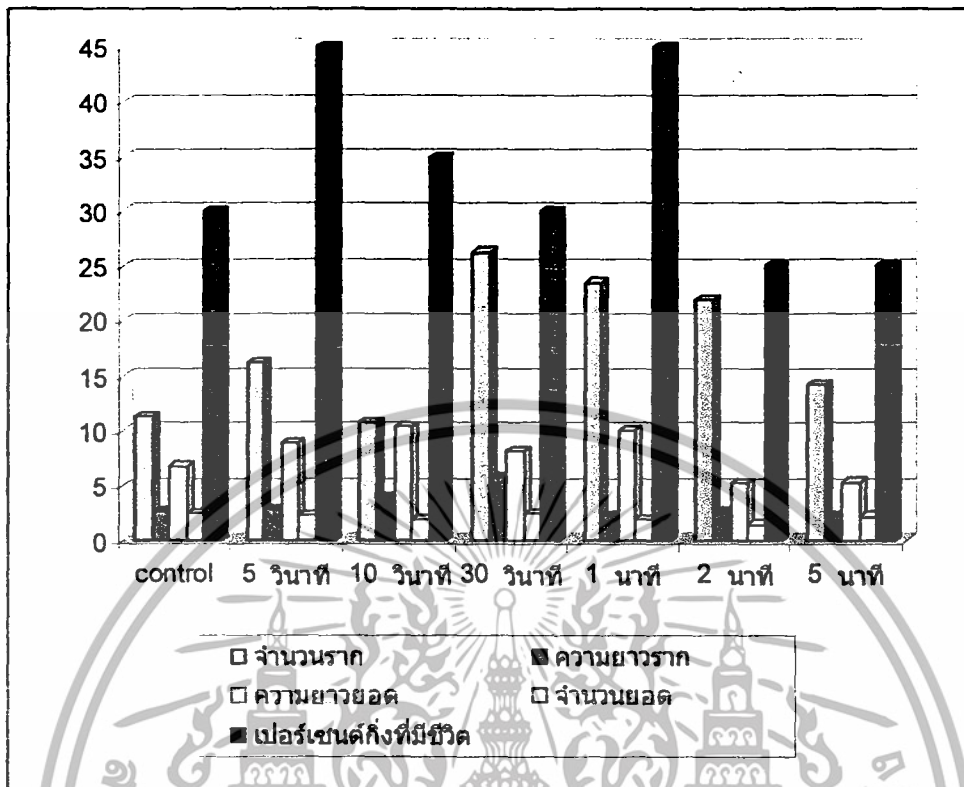
เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก

วิธีการที่ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากมากที่สุดคือ 30 วินาที ให้กิ่งออกรากมากที่สุดคือ 60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ IBA 1 นาที 55 เปอร์เซ็นต์ IBA 5 วินาที 50 เปอร์เซ็นต์ control 45 เปอร์เซ็นต์ IBA 10 วินาที และ 2 นาที เท่ากันคือ 35 เปอร์เซ็นต์ IBA 5 นาที ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากน้อยที่สุด 30 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนราก ความยาวราก ความยาวยอด จำนวนยอด เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด ของกิ่งปักชำโมกซ้อน

วิธีการ	จำนวนราก	ความยาวราก	ความยาวยอด	จำนวนยอด	เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด
	(ราก)	(ซม.)	(ซม.)	(ยอด)	
1. Control	11.25 ^c	2.77 ^c	6.82 ^{bc}	2.50 ^a	30
2. เวลา 5 วินาที	16.25 ^{bc}	2.92 ^c	8.90 ^{ab}	2.25 ^a	45
3. เวลา 10 วินาที	10.75 ^c	3.97 ^b	10.37 ^a	2.00 ^a	35
4. เวลา 30 วินาที	26.25 ^a	5.80 ^a	8.22 ^{ab}	2.50 ^a	30
5. เวลา 1 นาที	23.50 ^a	2.30 ^c	10.02 ^b	2.00 ^a	45
6. เวลา 2 นาที	22.00 ^{ab}	2.60 ^c	5.25 ^c	1.50 ^a	25
7. เวลา 5 นาที	14.25 ^c	2.40 ^c	5.35 ^c	2.25 ^a	25

หมายเหตุ : อักษร หลังตัวเลข ที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05



รูปที่ 1 กราฟแสดงจำนวนราก็ ความยาวราก็ ความยาวยอค และจำนวนยอคของกิ้งปักชำโมก
ซ้อณ อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองจุ่มสาร IBA ในระยะเวลาที่แตกต่างกันเร่งการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน พบว่า IBA ระยะเวลาทุกเวลา และ control ให้ความยาวรากและจำนวนยอดไม้แตกต่างกัน

จำนวนราก การใช้สาร IBA ในระยะเวลาต่างกัน จะเห็นได้ว่า ส่วนใหญ่จะให้ผลที่ไม่แตกต่างจาก control ยกเว้น IBA เวลา 30 วินาที จะให้จำนวนรากมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า IBA 30 วินาที เหมาะสมต่อการเกิดรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน โดยที่จะให้จำนวนรากและความยาวรากมากที่สุดในการทดลองนี้ แต่ระยะเวลาอาจมีผลต่อการดูดสาร ถ้าดูดสารน้อยก็ไม่น่าเป็นอันตรายต่อพืช แต่ถ้าดูดสารมากและนานเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อพืช เพราะความเข้มข้นของสารสูงมากจึงทำให้ระยะเวลาและการใช้สาร ไม่มีอิทธิพลต่อ control

ความยาวราก พบว่าหากใช้ระยะเวลาที่สูงเกิน 30 วินาที จะเกิดการยับยั้งทำให้รากสั้นซึ่งเป็นผลของเอทิลีนที่เกิดจากออกซินที่มีความเข้มข้นสูงและเอทิลีนมีอิทธิพลในการยับยั้งการยืดยาวของกิ่ง รากและลำต้น

ความยาวยอด พบว่าการใช้สาร IBA 10 วินาที และ 1 นาที จะมีความยาวยอดมากที่สุด ซึ่งเป็นเวลาอยู่ในระดับที่ดี เนื่องจาก IBA เป็นสารที่เหมาะสมที่สุดในการเร่งรากพืช แต่ IBA เป็นพืชต่อใบพืช (พีเรซ, 2529) ดังนั้นการใช้ระยะเวลาจุ่มที่เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้ความยาวยอดลดต่ำลงได้

เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด จากการใช้ IBA 5 วินาที และ 1 นาที จะมีเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดมาก เนื่องจากว่าเวลาที่สูงเกินไปกว่านี้ จะเกิดการยับยั้งซึ่งเป็นผลของเอทิลีนที่เกิดจากออกซินที่มีความเข้มข้นสูงและเอทิลีนมีอิทธิพลในการยับยั้งการยืดยาวของกิ่ง ราก และลำต้น (นภค, 2537)

ข้อเสนอแนะ

1. ในการปักชำควรมีการควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา เนื่องจาก โมกเป็นพืชที่ออกรากช้าจึงควรใช้ยาฉีดพ่นหรือรดลงไปในวัสดุปลูกเป็นครั้งคราว
2. ควรใช้ระยะเวลาที่ต่ำไม่ควรใช้ระยะเวลาที่สูงเกินไป เพราะจะทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายลดลง
3. ในการปักชำกิ่งโมกซ้อนควรจุ่มสารเร่งรากในระยะเวลาที่พอเหมาะเพื่อให้เกิดรากได้เร็วมีจำนวนราก ความยาวราก และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดมากการจุ่มนานเกินไปจะเป็นพืชกับพืชถ้าจุ่มเร็วเกินไปก็ไม่เกิดผลของออกซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. IBA 1500 ppm ในเวลา 30 วินาที เป็นระยะเวลาที่มีความเหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อนมากที่สุด

2. การจุ่มสารในระยะเวลาแตกต่างกันเกือบทุกวิธีการให้จำนวนราก ความยาวราก มากกว่า control แต่ระยะเวลาที่ยาวนานเกิน 30 วินาทีปริมาณความยาวรากและจำนวนรากก็จะลดต่ำลง

3. เปอร์เซ็นต์การรอดตาย พบว่า IBA เวลา 30 วินาที และ 1 นาที มีการรอดตายสูงที่สุด 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วน IBA เวลา 2 นาที และ 5 นาที รอดตายต่ำที่สุด 25 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเวลาสูงเกินไปจึงยับยั้งการเกิดรากและเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จิรายุพิน จันทรประสงค์ และ วชิรพงศ์ หวลบุตรดา. 2542. ไม้ต้นประดับ เล่ม 1. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ. 224 หน้า.
- นันทิยา วรรณระภูติ. 2538. การขยายพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 447 หน้า.
- นันทิยา สมานนท์. 2526. การขยายพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ .เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 196น.
- นภดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอรัโมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ สหมิตรออฟเซต. กรุงเทพฯ. 128 น.
- ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2541. ไม้ดอกหอม.อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 81 หน้า
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอรัโมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ไดนามิคการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 196 หน้า.
- ภัญชนา มีแก้วกฤษร. 2538. การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเร่งการออกรากของโมกซ้อน. กรุงเทพฯ. งานวิจัยงบประมาณปี 2538. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2530. ปฏิบัติการพืชสวน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 248 หน้า.
- สนั่น ขำเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 374 หน้า.
- Mahlstede, J.P. and E.S. Haber. 1958. Plant Proagation. John Wiley and Sous, Inc., New York. 413 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางผนวกที่ 1 แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน

Treatment	REP				Total	Average
	1	2	3	4		
Control	11.00	9.00	12.00	13.00	45.00	11.25 ^c
5 วินาที	20.00	18.00	15.00	12.00	65.00	16.25 ^{bc}
10 วินาที	13.00	12.00	18.00	14.00	57.00	14.25 ^c
30 วินาที	28.00	30.00	28.00	19.00	105.00	26.25 ^a
1 นาที	17.00	25.00	24.00	28.00	94.00	23.50 ^a
2 นาที	32.00	12.00	19.00	25.00	88.00	22.00 ^{ab}
5 นาที	9.00	11.00	14.00	9.00	43.00	10.75 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อยู่บนตัวเลข ที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ
วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	6	916.50	152.75	7.31**	2.57	3.81
Ex.Error	21	438.75	20.89			
Total	27	1355.25	50.19			

CV = 25.75 %

LSD .05 = 6.72

LSD .01 = 9.15

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

108965

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำไมกซ์ออน

Treatment	REP				Total	Average
	1	2	3	4		
Control	2.20	3.20	2.70	3.00	11.10	2.77 ^c
5 วินาที	3.20	3.10	2.80	2.60	11.70	2.92 ^c
10 วินาที	3.80	5.00	4.60	2.50	15.90	3.97 ^b
30 วินาที	4.70	8.00	5.60	4.90	23.20	5.80 ^a
1 นาที	3.50	1.90	2.10	1.70	9.70	2.40 ^c
2 นาที	2.20	2.40	3.10	2.70	10.40	2.60 ^c
5 นาที	1.60	2.30	3.10	2.60	9.60	2.30 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ที่อยู่บนตัวเลขที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ
วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	6	37.62	6.27	8.79**	2.57	3.81
Ex.Error	21	14.98	0.71			
Total	27	52.60	1.94			

CV = 25.96 %

LSD .05 = 1.24

LSD .01 = 1.69

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงความยาวของกิ่งปักชำโมกซ้อน

Treatment	REP				Total	Average
	1	2	3	4		
Control	5.50	3.80	8.50	9.50	27.50	6.82 ^{bc}
5 วินาที	11.20	9.80	7.50	6.80	35.60	8.90 ^{ab}
10 วินาที	12.20	11.50	8.70	9.10	41.50	10.37 ^a
30 วินาที	10.50	8.20	9.70	4.50	32.90	8.22 ^{ab}
1 นาที	8.20	7.70	11.20	13.00	40.10	10.02 ^b
2 นาที	5.00	6.00	5.80	4.20	21.00	5.25 ^c
5 นาที	4.70	4.40	5.30	7.00	21.40	5.35 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อยู่บนตัวเลข ที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ
วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 5

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	6	105.64	17.60	4.21**	2.57	3.81
Ex.Error	21	87.89	4.18			
Total	27	193.53	7.16			

CV = 26.06 %

LSD .05 = 3.00

LSD .01 = 4.08

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงจำนวนยอดของกิ่งปักชำโมกซ้อน

Treatment	REP				Total	Average
	1	2	3	4		
Control	2.00	3.00	2.00	3.00	10.00	2.50 ^a
5 วินาที	2.00	2.00	2.00	3.00	9.00	2.25 ^a
10 วินาที	3.00	2.00	1.00	2.00	8.00	2.00 ^a
30 วินาที	3.00	3.00	2.00	2.00	10.00	2.50 ^a
1 นาที	2.00	3.00	1.00	2.00	8.00	2.00 ^a
2 นาที	2.00	2.00	1.00	1.00	6.00	1.50 ^a
5 นาที	2.00	3.00	3.00	1.00	9.00	2.25 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อยู่บนตัวเลขที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ
วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 7

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	6	2.92	0.48	0.98 ^{ns}	2.57	3.81
Ex.Error	21	10.50	0.50			
Total	27	13.42	0.49			

CV = 32.99 %

LSD .05 = 1.04

LSD .0 1 = 1.41

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ่งปักชำโมกซ้อน (%)

Treatment	REP				Total	Average	(%)
	1	2	3	4			
Control	1.00	1.00	2.00	2.00	6.00	1.50	30
5 วินาที	2.00	3.00	2.00	2.00	9.00	2.25	45
10 วินาที	1.00	1.00	3.00	2.00	7.00	1.75	35
30 วินาที	2.00	2.00	1.00	1.00	6.00	1.50	30
1 นาที	3.00	1.00	2.00	3.00	9.00	2.25	45
2 นาที	1.00	2.00	1.00	1.00	5.00	1.25	25
5 นาที	2.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.25	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงนกขมิ้นปากขาวที่บรรจุลงในถุงพลาสติกใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนราก ความยาวราก ความยาวยอด และจำนวนยอดของโมกซ้อน
หลังปักชำ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้