13750

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

T100028

เรื่อง

การศึกษาผลของความเข้มข้นของ IBA และ NAA ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิลา
(The effect of indolebutryric acid and Naphthalene acetic acid
on the Rooting of Jasminum Spp.)

โดย

นาย นิคม ดิษโสภา

นาย สมเกียรติ ขุนเศรษฐ

ปพ.
ม553ก
2532

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 100028

วัน,เดือน,ปี 17 JUN 2010

ผศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย อนันต วิสัยเกษม

ภาควิชารับรองแล้ว

ผศ.ดร. อารมณ์ ศรีหิจิตต์

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 27 เดือน ธ.ค. พ.ศ.2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดเฉลิมพระเกียรติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

การศึกษาผลของความเข้มข้นของ IBA และ NAA ต่อการออกราก ของกิ่งปักชำมะลิลา

The effect of indolebutryric acid (IBA) and Naphthalene acetic acid (NAA) on the Rooting of Jasminum Spp.

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA และNAA ระดับความเข้มข้นต่างๆ เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำมะลิลา โดยใช้สารทั้งสองในระดับความเข้มข้น 50, 100, 150, และ 200 ppm. และ IBA ผสมกับ NAA ความเข้มข้นชนิดละ 50, 100, 150 และ 200 ppm. ในวัสดุปักชำขี้เถ้าแกลบ ทราย ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1:1 บรรจุในถุงพลาสติกขนาด 13 คูณ 24 นิ้ว จำนวน 38 ถุงโดยแช่โคนกิ่งปักชำ แต่ละวิธีการๆละ 15 กิ่ง เป็นเวลา 30 วินาที เปรียบเทียบกับกิ่งที่แช่น้ำกลั่น 30 วินาที และกิ่งที่ไม่แช่สารควบคุมการเจริญเติบโตเลยนำกิ่งปักชำลงในวัสดุปักชำ แล้วนำไปไว้ในโรงเรือนธรรมดา โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block ผลการทดลองปรากฏว่า หลังจากปักชำ 28 วัน สาร NAA+IBA 200:200 ppm. จะให้จำนวนรากมากที่สุด และให้ความยาวรากมากที่สุด เช่นกัน และหลังปักชำ 35 วัน สาร IBA 150 ppm. ให้จำนวนมากที่สุด ส่วนกิ่งที่แช่น้ำกลั่นจะให้ความยาวรากมากที่สุด และหลังจากปักชำ 42 วัน สาร NAA:IBA 100:100 ppm. จะให้จำนวนรากมากที่สุด และกิ่งที่แช่น้ำกลั่นก็จะให้ความยาวรากมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้า คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณอาจารย์ภัญชนา มีแก้วกุญชร ประธานกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์อนันต์ วิสัยเกษม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำปัญหาพิเศษและแนะนำตรวจสอบแก้ไขวิธีการทดลอง จัดหาสถานที่ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ซึ่งทำให้การศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี

อนึ่งข้าพเจ้าคณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่เรือนเพาะชำที่ให้ความช่วยเหลือเรื่อง อุปกรณ์ กรรไกรตัดกิ่ง และกิ่งมะลิลา เพื่อการศึกษาในด้านการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ด้วย

ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ของข้าพเจ้าที่ได้ให้เงินเพื่อเป็นการศึกษาของข้าพเจ้า และเป็นกำลังใจให้กับลูกเสมอมา

นิคม ดิษโสภา

สมเกียรติ ขุนเศรษฐ

22 มีนาคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญตาราง	2
สารบาญภาพ	3
คำนำ	4
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	14
ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	21
วิจารณ์ผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบจำนวนรากและความยาวรากของกิ่งปักชำมะลิลา จากการทดลอง หลังจากปักชำ 28, 35, และ 42 วัน	18

ตารางผนวกที่

1	แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 28 วัน	26
2	แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน	28
3	แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 42 วัน	30
4	แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 28 วัน	32
5	แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน	34
6	แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 42 วัน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของฮอร์โมน NAA ที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน	38
2	แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของฮอร์โมน IBA ที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน	39
3	แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของฮอร์โมน NAA:IBA ที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลาหลังปักชำ 35 วัน	40
4	แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของน้ำกลั่น ที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลาหลังปักชำ 35 วัน	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะลิ (Jasminum) เป็นไม้ดอกที่รู้จักกันดี มีดอกสีขาวบริสุทธิ์ ดอกขนาดเล็ก กลิ่นหอมเย็น ให้ภาพพจน์ที่สะอาด สงบเสงี่ยม อ่อนน้อมถ่อมตน แต่ในความเรียบง่าย แฝงไปด้วยประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน ใช้ลงน้ำดื่ม โรยหน้าขนม ยังเป็นดอกไม้ที่ทำรายได้ดี แก่เกษตรกร โดยนำมาสกัดทำน้ำหอมที่มีราคาแพง และร้อยเป็นมาลัยขายได้ราคาดีด้วย ดอกมะลิแห้งยังช่วยเป็นยารักษาโรคได้อีกเช่นกัน ประโยชน์ของมะลิ ยังมีอีกมากมายหลายประการ เช่น มะลิซ้อน (Jasminum Sambae) มีดอกสดที่ใช้แก้โรคตาเจ็บ แก้ไข้ตัวร้อน และแก้หวัด

สมัยก่อนคนไทยปลูกมะลิ ไว้ตามริมรั้วหน้าบ้าน แต่ปัจจุบันปลูกเป็นการค้าอย่างเป็นล่ำเป็นสัน สร้างรายได้ให้ผู้ปลูกเป็นอย่างมาก

ลักษณะของต้นมะลิ เป็นทั้งไม้พุ่มไม้เลื้อย ไม้รอเลื้อย ใบมีใบเดี่ยวและใบรวม ดอกมีดอกเดี่ยวและดอกช่อ มะลิจะให้ดอกมากในฤดูร้อนและฤดูฝน การขยายพันธุ์ทำได้หลายวิธี เช่น ตัดชำ ตอน แยกกอ แต่การตัดชำทำได้สะดวกที่สุด กิ่งที่ใช้ปักชำควรเป็นกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อนยาว 4 นิ้ว ตัดให้ติดข้อริดใบออกบ้าง มะลิเป็นไม้ออกรากง่าย แต่รากไม่สม่ำเสมอ การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต เพื่อให้กิ่งชำมะลิออกรากได้เร็วขึ้น และรากยาวสม่ำเสมอกันเพิ่มจำนวนราก และคุณภาพของราก

ฮอร์โมนประเภท ออกซิน เช่น IBA และ NAA จัดเป็นสารควบคุมกการเจริญเติบโตของพืช ทำให้เซลเกิดการแบ่งตัวและยืดตัวสามารถกระตุ้นให้เกิด adventtous root และกระตุ้นให้เกิด Root primadia

สาร IBA และ NAA นับว่าเป็นสารที่ดีที่สุดที่ใช้กันทั่วไปในการเร่งการเกิดราก เพราะไม่มีพิษ แม้ในความเข้มข้นสูง และมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเกิดรากจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อต้องการทราบระดับความเข้มข้นของสาร IBA และ NAA ที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิลา
2. เพื่อเผยแพร่วิธีการใช้สารต่อเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จะได้ทราบผลเกี่ยวกับความเข้มข้นของฮอร์โมน IBA และ NAA ความเข้มข้นต่างๆว่าระดับความเข้มข้นเท่าใดที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิลา เพื่อจะเป็นแนวทางในด้านการขยายพันธุ์ สำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะขยายพันธุ์กิ่งมะลิลา ด้วยวิธีการปักชำ และจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการทำเป็นการค้า นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการศึกษาครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชทดลอง

มะลิลา	:	Jasmine
Common name	:	Jasmine
Scientific name	:	Jasminum spp.
Family	:	Oleaceae
Native	:	Tropical and Subtropical regions.

ลักษณะทั่วไปของมะลิ

มีลักษณะลำต้นเป็นไม้พุ่มไม้เลื้อย ใบมีทั้งใบเดี่ยวและใบรวม การจัดเรียงตัวของใบมีแบบใบอยู่ตรงกันข้าม ใบแบบสลับกัน ส่วนดอกมีทั้งดอกเดี่ยวหรือดอกเป็นช่อ ดอกจะออกจากยอดหรือข้างกิ่ง ดอกมีสีขาว สีเหลือง บางทีก็มีสีค่อนข้างแดง รูปร่างของดอกเป็นแบบแบนราบ ส่วนมากมีกลีบเลี้ยง 4-9 อัน หรือบางทีมี 4-10 อัน กลีบดอกมี 4-9 กลีบ โดยปกติ ดอกจะเริ่มบานในเวลาบ่าย แล้วจะร่วงในวันรุ่งขึ้น มะลิจะให้ดอกมากในฤดูร้อน ฤดูฝน และจะน้อยที่สุดในฤดูหนาว

มะลิทั่วโลกมีอยู่ทั้งหมดประมาณ 200 ชนิด แต่ในประเทศไทย มีอยู่ประมาณ 45 ชนิด และในจำนวนนี้เป็นไม้พื้นเมืองของไทยประมาณ 15 ชนิด มะลิที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน ได้แก่ มะลิลา (Jasminum sambac) ปัจจุบัน นิยมปลูกเป็นการค้าอยู่ 3 พันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกันดังนี้

พันธุ์แม่กลอง ลักษณะทรงต้น พุ่มต้นใหญ่ หนา ดกและทึบ เจริญเติบโตเร็ว ใบ ใหญ่หนา สีเขียวเข้มจนดูออกดำ รูปใบค่อนข้างกลม ปลายใบมน ช่วงช่อใบห่าง ดอกใหญ่กลม ลักษณะช่อดอกมักมี 1 ชุด 3 ดอก ผลผลิตให้ดอกไม่ดก

พันธุ์ราชบุรี ลักษณะทรงต้น พุ่มเล็กกว่า ค่อนข้างทึบ ใบเล็ก บางกว่า สีเขียวไม่เข้ม รูปใบเรียวกว่า ช่วงช่อใบ ค่อนข้างถี่ ดอกเล็กเรียวเหลม ลักษณะช่อดอกมักมี 1-2 ชุด ชุดละ 3 ดอก ผลผลิตให้ดอกดก โดยทยอยให้ดอกเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ชุมพร ลักษณะทรงต้นคล้ายพันธุ์ราษฎร์บูรณะ แต่ดูโปร่งกว่า เล็กน้อย ใบมีลักษณะคล้ายราษฎร์บูรณะ แต่เรียวน้อยกว่า สีอ่อนกว่าและบางกว่า ช่วงช่อใบถี่ ดอกคล้ายราษฎร์บูรณะ ลักษณะช่อดอกมักมีมากกว่า 2 ชุดๆละ 3 ดอก ผลผลิต ให้ดอกดกมาก แต่ทิ้งระยะห่างเป็นช่วงๆ

สนั่น ชำเลิศ (2523) กล่าวว่า มะลิลาเป็นไม้รอเลื้อย กิ่งอ่อนและกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน มีขนใบเป็นสีเขียวอมเหลือง ลักษณะใบเป็นรูปไข่ขอบใบเรียบ ปลายใบหลม แตกเป็นคู่เรียงกันไป ตามข้อต้น ขนาดใบยาวประมาณ 5 เซนติเมตร ดอกเป็นสีขาวออกเป็นช่อ มี 3 ดอก ดอกกลางบานก่อน กลีบดอกชั้นเดียวปลายกลีบมน สีดอกขาว กลิ่นหอม ขนาดดอกบานเต็มที่กว้างประมาณ 2.5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นระยะตลอดปี จำนวนโครโมโซม 2n = 26

การขยายพันธุ์มะลิลา สามารถทำได้ง่าย และรวดเร็วซึ่งมี 2 วิธีคือ

1. การตอนกิ่ง (Air layering)
2. การปักชำ (Cutting)

ในที่นี้จะขอกล่าวรายละเอียดเฉพาะวิธีการขยายพันธุ์ โดยการปักชำกิ่งเท่านั้น

การขยายพันธุ์โดยการปักชำ

การปักชำ เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยส่วนหนึ่งส่วนใดของต้น ราก หรือใบพืชไปไว้ในที่เหมาะสมที่ส่วนนั้นๆ สามารถเกิดราก และแตกยอดได้ ต้นพืชที่เกิดใหม่ในลักษณะนี้จะมีลักษณะเหมือนต้นแม่ที่นำมาทุกประการ

การปักชำกิ่งแบ่งได้ 4 ประเภท คือ

1. การปักชำกิ่งแก่ (Hardwood Cutting)
2. การปักชำกิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ (Semi-hardwood Cutting)
3. การปักชำกิ่งอ่อนหรือยอด (Softwood Cutting)
4. การปักชำพืชที่มีลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน (Herbacius Cutting)

1. การปักชำกิ่งแก่ (Hardwood Cutting) เป็นวิธีการปักชำที่ง่ายและสะดวกที่สุด กิ่งไม่เสีย สามารถจะขนส่งทางไกลๆได้ มักจะใช้กับไม้ผลัดใบ โดยตัดกิ่งมาในขณะที่มีการพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัว ในการตัดกิ่งควรเลือกจากต้นที่แข็งแรง ไม่มีโรค และแมลงรบกวน ปลูกอยู่กลางแจ้งได้รับแสงเต็มที่ กิ่งที่ตัดควรเป็นกิ่งขนาดปานกลาง แข็งแรง และมีอาหารสะสมภายในกิ่งเพียงพอ เพื่อช่วยในการเจริญของรากและยอด

2. การปักชำโดยใช้กิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ (Semi-hardwood cutting) มักจะใช้กับพืชใบกว้างที่มีสีเขียวตลอดปี (Broad Leaved evergreen species) หรืออาจใช้ได้กับไม้ที่ผลัดใบในฤดูร้อนก็ได้ โดยตัดกิ่งในขณะที่เนื้อไม้ยังไม่แก่เต็มที่ ปล่อยให้มีใบเหลืออยู่บ้าง และถ้าใบใหญ่เกินไป ก็ตัดออกบ้างบางส่วนเพื่อลดการสูญเสียน้ำในกิ่ง การตัดกิ่งจากต้น ควรตัดเวลาเช้าขณะที่ใบพืชมีน้ำค้างติดอยู่ ใบจะไม่เหี่ยวง่าย ข้อสำคัญกิ่งพวกนี้ควรปักชำในที่ซึ่งมีความชื้นสูง และเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้นควร treat กิ่งด้วยสารเร่งรากเสียก่อน

3. การปักชำโดยใช้กิ่งอ่อน (Softwood cutting) คือการใช้กิ่งยอดที่กิ่งอ่อน สำหรับไม้ผลัดใบควรเป็นกิ่งที่เพิ่งผลิออกมา โดยตัดมาทั้งยอด ให้มีใบติดมาด้วย ส่วนใหญ่ การใช้กิ่งอ่อนจะออกรากง่ายกว่า และรวดเร็วกว่าแบบอื่นๆ แต่เป็นวิธีที่ต้องเอาใจใส่ดูแลมากกว่า อาจจะต้องใช้อุปกรณ์บางอย่าง เพราะจะต้องรักษาให้มีใบติดอยู่เสมอมิให้เหี่ยวหรือเหี่ยวได้ นับตั้งแต่ตัดกิ่งมาจนกระทั่งปักชำให้อยู่ภายใต้สภาพที่มีความชื้นสูงมาก จึงอาจจะต้องปักชำในกะบะพ่นหมอก (mist box) และควรจะควบคุมให้อุณหภูมิที่โคนกิ่งอยู่ระหว่าง 75-80 อาศาฟาเรนไฮน์ ซึ่งอาจจะใช้เวลาปักชำราวๆ 2-5 สัปดาห์เท่านั้นก็ออกราก การตัดชำวิธีนี้กิ่งจะตอบสนองต่อสารเร่งรากได้ดี

4. การปักชำพืชที่มีลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน (Herbacious Cutting) มักจะทำกับพืชที่มีลำต้นอวบน้ำ (Succulent) เช่น ฤาษีผสม เบญจมาศ คาร์เนชั่น กิ่งพวกนี้มีใบติดอยู่ การดูแลเอาใจใส่ทำเช่นเดียวกับ Softwood cutting เข้าอยู่ในสภาวะที่เหมาะสมกิ่งชำจะออกเร็ว และออกรากมาก แม้ว่าการใช้ฮอร์โมนจะให้ผลดี แต่ก็ไม่จำเป็นเพราะพืชพวกนี้ออกรากได้ง่าย สำหรับพืชบางอย่างซึ่งเมื่อตัดแล้วมียาง (Sap) สีขาวๆ คล้ายน้ำนมออกมา ควรจะทิ้งให้โคนกิ่งแห้งในสภาพอากาศธรรมดาสัก 2-3 ชั่วโมงเสียก่อนแล้วจึงปักชำ

การกำเนิดรากของกิ่งปักชำ (Original of root cutting)

เป็นที่เข้าใจกันมาสัก 30 ปีนี้เองว่า ขั้นแรกของการเจริญเป็นรากนั้นก็คือการเปรรูปของ mèristem ไปเป็นจุดกำเนิดราก skoog ได้แสดงให้เห็นว่าการแปรรูปของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

meristem นั้นขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของออกซิน (auxin) กับสารอีกบางชนิดซึ่งเขาพบว่าเมื่ออัตราส่วนของออกซินกับสารบางอย่าง (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง purines เช่น adenine) ต่ำ meristem ของส่วนกิ่งยาสูบจะแปรรูปเป็นจุดกำเนิดตาที่จะเจริญเป็นกิ่งเป็นใบ เมื่ออัตราส่วนนี้เป็นกลางแคลลัส จะเกิดขึ้น และเมื่ออัตราส่วนนี้สูง (ออกซินในกิ่งมีมาก) จึงจะมีจุดกำเนิดรากเกิดขึ้น

อย่างไรก็ตามในเวลาต่อมาก็ได้มีผู้พบว่า ยังมีสารอีกบางชนิดที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับออกซินในการเกิดราก ทั้งนี้จากการสังเกตซึ่งพบว่าใบของกิ่งปักชำมีส่วนช่วยในการออกรากด้วย Van Overbeek และคณะได้วิเคราะห์ส่วนต่างๆ ซึ่งช่วยในการออกรากที่มีอยู่ในใบของกิ่งปักชำ และพบว่าสามารถแทนที่สารเหล่านั้นได้ โดยการให้กิ่งปักชำได้รับน้ำตาล และสารประกอบไนโตรเจนบางอย่างเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากการทดลองกับยาสูบ โดยการเพิ่ม Sucrose กับ ammonium sulfate ถึงกระนั้น auxin ก็จำเป็นต้องมีและมีมากพอด้วย ความสัมพันธ์ของคาร์โบไฮเดรต และสารพวกไนโตรเจน (nutrient material) ไม่ได้มีเฉพาะเกี่ยวข้องที่จะเป็นอัตราส่วนเกี่ยวกับออกซินเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับการเจริญของรากอีกด้วย พบว่าถ้าปริมาณของคาร์โบไฮเดรตในกิ่งยาสูบ กิ่งจะออกรากดีอย่างไรก็ตาม ระดับเหมาะของสารพวกไนโตรเจนก็มีความสำคัญอยู่มากในการออกราก แต่เมื่อเปรียบกับระดับของปริมาณของคาร์โบไฮเดรตแล้วก็นับว่าน้อยกว่ามาก จากที่กล่าวมาก็พอสรุปได้อย่างสั้นๆ ว่ากิ่งปักชำจะออกรากได้ดีก็ต่อเมื่อมีออกซิน และคาร์โบไฮเดรตในกิ่งเป็นจำนวนมาก และมีสารพวก Soublo nitrogen material ในปริมาณที่น้อยแต่เพียงพอ

ปัจจัยที่มีผลต่อการออกราก (Factors effecting the rooting of Cutting)

1. ความชื้น (moisture) ที่ปักชำควรมีความชื้นสูง เพื่อลดการสูญเสียน้ำจากกิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกิ่งที่มีใบติดอยู่ ซึ่งอาจทำให้กิ่งแห้งตายเสียก่อนที่จะเกิดราก ความดันไอ (Vapor pressure) ของความชื้นในบรรยากาศ รอบใบของกิ่งปักชำ ควรจะมีหรือใกล้เคียงกับความดันไอของน้ำในช่องว่างระหว่างเซลภายในใบ จะเห็นได้ว่าในการปักชำกิ่งอ่อนซึ่งมีใบติดอยู่นั้น จำเป็นต้องรักษาความชื้นให้สูงโดยใช้หัวฉีดซึ่งพ่นน้ำเป็นหมอกออกมาเป็นระยะๆ ตลอดเวลา

2. อุณหภูมิ (temperature) สำหรับพืชส่วนมากที่ปักชำควรมีอุณหภูมิของอากาศกลางวันประมาณ 70-80 องศาฟาเรนไฮน์ และกลางคืน 60-70 องศาฟาเรนไฮน์ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรให้อุณหภูมิในอากาศสูงเกินไป เพราะจะทำให้ตาของ กิ่งปักชำเจริญไปก่อนที่จะมีราก ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำจากกิ่งทางใบที่เจริญขึ้นมา อุณหภูมิ ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกราก และเพื่อจะให้กิ่งมีการออกรากก่อนที่จะเกิดยอด จึงได้มีการทำกะบะพิเศษ ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในกะบะได้ปกติแล้วมักให้อุณหภูมิที่โคนกิ่งปักชำประมาณ 70 องศาฟาเรนไฮน์ เพื่อช่วยในการออกรากเร็วขึ้นคือ ให้อุณหภูมิที่โคนกิ่งปักชำสูงกว่าอุณหภูมิเหนือระดับวัสดุปักชำ กิ่งจะได้เกิดรากที่ตาบน บนกิ่งจะแตกยอด

3. แสง (Light) แสงมีส่วนเกี่ยวข้องกับกำเนิดรากเช่นกัน ถ้าให้กิ่งปักชำทั้งท่อนถูกแสง การกำเนิดของรากจะถูกยับยั้ง และยิ่งกว่านั้นแม้ว่าจะมีจุดกำเนิดราก การเจริญของรากก็ถูกยับยั้งเช่นกัน แต่ถ้าปักชำลงใน medium และให้แสงถูกเฉพาะส่วนที่โผล่เหนือ medium จะช่วยการออกรากดีขึ้น ด้วยเหตุนี้พวกกิ่งปักชำที่มีใบเมื่อถูกแสงจึงช่วยได้มาก

สมัน (2523) กล่าวว่า แสงจางๆ (Subdued Light) มักจะเป็นขนาดความเข้มพอเหมาะในการงอกราก ความเข้มตั้งแต่ 200-500 แรงเทียนจะเพียงพอสำหรับการงอกรากในพืชทั่วไป (แสงอาทิตย์ 10,000 แรงเทียน)

4. Rooting medium โดยทั่วไปมีหน้าที่ 3 อย่างคือ

4.1 เพื่อยึดกิ่งชำไว้ให้เกิดราก

4.2 ทำให้กิ่งชำได้รับความชื้น

4.3 ทำให้กิ่งชำได้รับอากาศ

ลักษณะของ Rooting medium ที่ดีที่สำคัญคือ ควรจะโปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดี อุ้มน้ำได้ดี แต่ก็ต้องระบายน้ำได้ดีด้วย นอกจากนี้ควรจะสะอาด ปราศจากเชื้อราแบคทีเรีย และวัตถุเน่าเปื่อย (2521) โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกิ่งชำที่เป็นกิ่งอ่อนหรือกิ่งปานกลาง

5. อายุและสภาพของต้นแม่ (Age and Condition of parent plant) กิ่งที่นำมาจากต้นกล้าหรือต้นอ่อนวัย จะออกรากได้ง่ายกว่าต้นที่มีอายุมาก กิ่งที่นำมาจากต้นที่มีไนโตรเจน และคาร์โบไฮเดรตสูง จะออกรากได้ดีกว่าต้นที่มีไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตต่ำ

6. ตำแหน่งของฐานรอยตัด (Position of basal cut) พืชส่วนมากจะออกรากได้ดีที่สุด เมื่อตัดฐานรอยตัดใต้ข้อเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Winklor et.al(1974) กล่าวว่า กิ่งมะลิลา ที่จะใช้ปักชำควรเฉือนส่วนล่างให้ชิดติดกับข้อล่างและส่วนบนควรเฉือนให้ห่างจากข้อบนสุด 1-1.5 นิ้ว ให้เฉียงเป็นมุม 45 องศา

ศรีวรรณ (2501) กล่าวว่า การปักชำกิ่งควรใช้ด้ามรอยตัดปากฉลามคว่ำลงกับวัสดุปักชำ เพื่อให้มีผิวหน้าสำหรับดูดน้ำได้มาก

7. การมีใบบนกิ่งปักชำ (Presence of Leaves) โดยทั่วๆไปแล้วใบจะช่วยให้กิ่งตัดชำออกรากได้มากขึ้น ทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากปัจจัยที่เกี่ยวกับธาตุอาหารและสารออกซินที่ปรุงขึ้นในต้นพืช

8. การพลางแสง (Etiolation) (2522) คือ การทำให้ต้นพืชหรือส่วนของต้นพืชไม่ได้รับแสงแดด เริ่มตั้งแต่งอกจากเมล็ด หรือเริ่มแตกยอดอ่อนในช่วงระยะ เวลาหนึ่งได้แสดงให้เห็นว่า พันธุ์พืชที่ออกรากยากด้วยการตัดชำ ถ้าทำได้ Etiolate บริเวณโคนกิ่งขณะที่กิ่งนั้นยังติดกับต้นแม่ จะช่วยให้กิ่งเกิดจุดกำเนิดรากเพิ่มขึ้น

การใช้สารเร่งการเจริญช่วยการออกรากของกิ่งปักชำ (Growth-regulators for rooting of cuttings)

Audus (1953) กล่าวถึง NAA และ IBA ว่าเป็นฮอร์โมนที่ดีกว่าและใช้กันมากกว่า IAA เนื่องจาก NAA และ IBA มีเสถียรภาพทางเคมีดีกว่า IAA มีการเคลื่อนย้ายในพืชน้อยกว่า IAA คงอยู่ในบริเวณที่ treat ไม่เคลื่อนไปยังส่วนอื่นของกิ่ง ซึ่งถ้าเป็น IAA แล้ว อาจจะเคลื่อนย้ายไปยังตา ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตระยะแรก แต่ข้อเสียของ NAA คือ มีช่วงความเข้มข้นที่ได้ผลค่อนข้างแคบ ส่วน IBA จะมีช่วงความเข้มข้นที่ให้ผลกว้างกว่า

เสาวลักษณ์ (2520) กล่าวว่า มีการทดลองมากมายที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ IBA และ NAA ซึ่งมีผลในการส่งเสริมการงอกรากของกิ่งปักชำได้อย่างแน่นอน ความจริงแล้วผลตอบสนองนี้ได้มีการเผยแพร่ถึงวิธีการใช้ประโยชน์ของ IBA และ NAA พร้อมทั้งวิธีการใช้ที่เป็นมาตรฐานในการปักชำกิ่งมานาน

Hartmann and Hudson (1959) กล่าวว่า การใช้ฮอร์โมนผสมกันบางทีก็ให้ผลดี กว่าการใช้สารหนึ่งสารใดแต่เพียงอย่างเดียว เป็นต้นว่าใช้ IBA (indole butyric acid) ผสมกับ NAA (Naphthalene acetic acid) โดยใช้สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนผสมเท่าๆกัน พบว่าเมื่อใช้กับพันธุ์พืชชนิดต่างๆ กันแล้วทำให้เปอร์เซ็นต์การออกราก และจำนวนรากของกิ่งเกิดขึ้นมากกว่า ที่จะใช้แต่เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง การปักชำกิ่งพืชโดยทั่วไปสาร IBA และ NAA เป็นฮอร์โมนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมาก

ณรงค์ (2500) อ้างถึง William (1943) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบดูการออกรากของกิ่งปักชำที่ใช้ IAA และ IBA ทั้งชนิดผงและชนิดน้ำ พบว่ากิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนชนิดผงเกิดรากมากกว่ารากที่แช่ในน้ำกลั่น

สมัน (2523) กล่าวถึงวิธีการแช่กิ่งในสารละลายฮอร์โมนว่าระหว่างจุ่มฮอร์โมนควรกระทำในห้อง อย่านำไปทำกลางแดด อัตราการดูดซึมฮอร์โมนของกิ่งปักชำขึ้นอยู่กับสภาพของสิ่งแวดล้อมขณะที่ทำ อันจะทำให้เกิดความแตกต่างในการออกรากขึ้นได้ ควรจุ่มให้ลึกลงไปในสารละลายประมาณ ๑ นิ้ว

Edmond (1975) กล่าวว่า ในบรรดาสารเคมีมากมายหลายชนิดที่ได้ทดสอบแล้วนั้น IAA, IBA และ NAA ให้ผลน่าทึ่งที่สุดในการเร่งรากกิ่งปักชำให้เจริญงอกงามและไม่เพียงแต่จะเร่งการรักษาผลและการสร้างรากเท่านั้น แต่ยังช่วยให้รากเจริญงอกงามเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลาย สารเคมีเหล่านี้จะทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมนออกซิน สารเหล่านี้มีประสิทธิภาพดีในความเข้มข้นเจือจาง

ธงชัย (2525) กล่าวถึง ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นในห้องปฏิบัติการโดยนักวิทยาศาสตร์จะมีส่วนดีกว่าที่พืชผลิตขึ้นในเรื่องที่ไม่สลายตัวหรือเสื่อมคุณภาพง่าย IBA นิยมใช้กันกว้างขวาง เพราะมีฤทธิ์อ่อน น้ำยอยของพืชทำลายได้ช้ากว่าส่วน NAA เป็นพวกที่มีฤทธิ์ปานกลาง สลายตัวได้ยากกว่า IAA

Avery and Johnson (1947) กล่าวว่า กิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนช่วยเร่งรากจะออกรากได้เร็วกว่าที่ไม่ได้ใช้

Leopold (1955) กล่าวว่า การใช้ฮอร์โมนที่เข้มข้นจนเกินความต้องการจะทำให้การออกรากลดลง ซึ่งเกิดจากการชะงักความเจริญเติบโตของจุดกำเนิดของราก (root primordia) มากกว่า ที่จะเกิดจากการลดจำนวนจุดกำเนิดราก

Skinner (1938) กล่าวว่า รากของกิ่งปักชำที่เกิดจากการใช้ IAA และ IBA มีลักษณะรากดีกว่ากิ่งที่ปักชำธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooper and went (1938) ได้พบว่า กิ่งปักชำที่ใช้น้ำยา IBA แล้วครั้งหนึ่งไม่ออกราก เมื่อถอนไปปักชำแล้ว ไม่แช่น้ำยาอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นก็นำไปปักชำอาจได้ผลดี โดยทดลองกับส้มเขียวหวาน

ไพโรจน์ (2509) ได้ทดลองใช้ IBA ผสมกับ NAA อัตราส่วน 1:1 ที่มีความเข้มข้น 4 ระดับ กับกิ่งปักชำกุหลาบปรากฏว่า ความเข้มข้นระดับ 4,000 ppm. : 4,500 ppm. จะช่วยให้เกิดรากมากที่สุด

เทียมใจ (2502) อ้างว่า Hitchcooh and Zimmerman กล่าวว่า Indole acetic acid เป็นฮอร์โมนชนิดแรกที่ใช้ในการเร่งรากของกิ่งปักชำ ต่อมาจึงได้พบฮอร์โมนชนิดอื่นๆ เช่น IBA,NAA เป็นต้น ซึ่งสารแต่ละอย่างก็สามารถเร่งรากของกิ่งปักชำ

Grace (1937) ได้ทำการทดลอง และพบว่า IBA ชนิดผงใช้ได้ผลดีกว่า โดยทำให้สะดวกและออกรากได้รวดเร็วกว่า

Kraus (1918) กล่าวว่า กิ่งจะออกรากดีก็ต่อเมื่อมี auxin และคาร์โบไฮเดรตในกิ่งเป็นจำนวนมาก และสารพวก Soluble nitrogen material มีอยู่ในปริมาณที่น้อยแต่เพียงพอ

วิรัตน์ (2522) ได้ทำการศึกษาการออกรากของต้น Song of India โดยใช้ฮอร์โมน IBA ที่มีความเข้มข้น 6,000 ppm. และพบว่าเป็นระดับที่มีความเข้มข้นที่เหมาะสมโดยทำให้จำนวนรากมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กิ่งมะลิลา ซึ่งได้จากการตัดแต่ง จำนวน 570 กิ่ง
2. ถุงพลาสติกขนาด 13 คูณ 24 นิ้ว จำนวน 38 ถุง
3. กรรไกร และมีดตัดแต่งกิ่ง
4. วัสดุปักชำ ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว ทราย อัตรา 1:1:1
5. บัวรดน้ำ
6. ฮอร์โมน 2 ชนิด คือ IBA และ NAA
7. เหล็กตอกถุง
8. สมุดบันทึก ปากกา ไม้บรรทัด
9. ยากันเชื้อรา เบนเลท

แผนการดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized Complete Block) โดยใช้กิ่งมะลิลาปักชำในถุงพลาสติก ด้วยวัสดุปักชำผสมระหว่าง ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว ทราย อัตราส่วน 1:1:1 ถุงละ 15 กิ่ง โดยทำ 3 ซ้ำ (Replications) แบ่งออกเป็น 14 วิธีการ (Treatments) ต่างๆ ดังนี้

1. Control (ไม่แช่น้ำ)
2. น้ำกลั่น
3. NAA 50 ppm.
4. NAA 100 ppm.
5. NAA 150 ppm.
6. NAA 200 ppm.
7. IBA 50 ppm.
8. IBA 100 ppm.
9. IBA 150 ppm.
10. IBA 200 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. NAA+IBA 50 ppm.

12. NAA+IBA 100 ppm.

13. NAA+IBA 150 ppm.

14. NAA+IBA 200 ppm.

วิธีการ

1. ผสมวัสดุปักชำให้เข้ากัน โดยนำส่วนผสมทรายหยาบ ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1:1

2. นำถุงพลาสติกขนาด 13 คูณ 24 นิ้ว เจาะรูระบายน้ำ จำนวน 38 ถุง นำมาบรรจุวัสดุปักชำที่เตรียมไว้

3. เตรียมสารละลายฮอร์โมนให้ได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการจะศึกษาอย่างละ 50 ซีซี

4. เตรียมกิ่งมะลิลา โดยตัดแต่งกิ่งมะลิลาให้เหมาะสมแก่การปักชำ ดังนี้

- เลือกกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 มิลลิเมตร
- เป็นกิ่งที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป กิ่งควรมีสีเขียวปนน้ำตาลไม่ควรเลือกกิ่งที่แก่จนเป็นสีน้ำตาล
- ความยาวของกิ่ง 4 นิ้ว หรือมีข้ออย่างน้อย 3 ข้อ
- การตัดกิ่งเฉือนส่วนล่างของกิ่งให้ชิดกับข้อล่าง ส่วนบนเฉือนให้ห่างจากข้อบนสุด และเฉียงเป็นมุม 45 องศา ให้เหลือใบคู่บนสุดไว้ 1-2 คู่ ใบที่เหลือตัดทิ้งไป

5. สุ่มกิ่งมะลิลา 15 กิ่งต่อวิธีการ (treatments) รวม 570 กิ่ง

6. นำกิ่งมะลิลาไปจุ่มในฮอร์โมน IBA, NAA และ IBA+NAA ที่มีความเข้มข้นระดับต่างๆที่เตรียมไว้ นาน 30 วินาที โดยจุ่มให้ลึกลงไปในสารละลายประมาณ 1 นิ้ว ยกเว้นกิ่ง Control ไม่ต้องแช่ในน้ำกลั่นหรือสารละลายใดๆ

7. เมื่อครบกำหนดเวลาจึงนำกิ่งปักชำใน วัสดุที่เตรียมไว้ โดยแต่ละวิธีการจะทำการสุ่มแบ่งปักชำในถุงพลาสติกถุงละ 15 กิ่ง ใน 1 ซ้ำ ในหนึ่งวิธีการเท่ากับ 3 ถุง

8. ทำการปักชำในถุงในโรงเรือนที่ดัดแปลงสิ่งแวดล้อม

9. ดูแลรักษาและบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. นำกิ่งปักชำไปตั้งไว้ในโรงเรือนที่ดัดแปลงสำหรับปักชำ

9. ดูแลรักษา และให้น้ำตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกความยาวราก และจำนวนราก โดยครั้งแรกหลังปักชำได้ 28 วัน ครั้งที่ 2 หลังปักชำ 35 วัน ครั้งที่ 3 หลังปักชำ 42 วัน รวมบันทึกผลการทดลอง 3 ครั้ง

ระยะเวลาในการทำการทดลอง

วันเริ่มการทดลอง 22 พฤศจิกายน 2531

วันสิ้นสุดการทดลอง 3 มกราคม 2532

รวมระยะเวลาการทดลอง 42 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100028

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนราก และความยาวราก โดยเฉลี่ยของกิ่งปักชำมะลิลา จากการทดลองหลังปักชำ 28, 35 และ 42 วัน

พันธุ์ Treatment	28 วัน		35 วัน		42 วัน	
	จำนวนราก	ความยาวราก	จำนวนราก	ความยาวราก	จำนวนราก	ความยาวราก
Control	1.33	2.83	3.33	7.83	4.5	13.53
น้ำกลั่น	1.16	5.03	3.83	8.23 *	5.67	15.70 *
NAA 50	1.5	3.40	5	6.96	8	8.40
NAA 100	1.5	4.93	3	7.73	5.83	13.03
NAA 150	1.5	4.40	5.20	7.16	6.67	13.97
NAA 200	1.66	4.50	4.83	8.20	7	12.80
IBA 50	1.5	4.80	4.17	6.70	7.83	9.80
IBA 100	1.66	4.50	6.33	7.16	6.17	9.97
IBA 150	1.5	4.93	7.17 *	7.40	9.50	11.27
IBA 200	1.33	4.67	4.50	7.10	8.67	12.50
NAA:IBA 50:50	1.33	4.67	4.33	7.46	10.5	13.30
NAA:IBA 100:100	1.66	5.17	3.50	7.66	10.83 *	11.13
NAA:IBA 150:150	1.5	4.93	3.83	7.10	9.33	13.43
NAA:IBA 200:200	1.83 *	5.20 *	4.17	8.20	8.83	13.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองนับจำนวนราก ทั้ง 3 ครั้ง มีดังนี้ หลังปักชำ 28 วัน จำนวนราก แต่ละวิธีการเป็นดังนี้ NAA+IBA 200:200 ppm. จำนวนรากมากที่สุด 1.83 ราก รองลงมา NAA+IBA 100:100 ppm, IBA 100 ppm., NAA 200 ppm. ซึ่งให้จำนวนรากเฉลี่ยเท่ากัน คือ 1.66 ราก NAA 50 ppm.,NAA 100 ppm., NAA 150 ppm, IBA 50 ppm.IBA 150 ppm, NAA+IBA 150:150 ppm. ให้จำนวนรากเฉลี่ยเท่ากัน 1.5 ราก NAA+IBA 50:50 ppm, IBA 200ppm. Control จะให้จำนวนรากเฉลี่ยเท่ากัน 1.33 ราก น้ำกลั่นให้จำนวนรากเฉลี่ย 1.16 ราก

ส่วนความยาวราก NAA+IBA 200:200 ppm. จะให้ความยาวรากที่สุด 5.20 ซม. รองลงมา NAA+IBA 100:100 ppm. ให้รากยาว 5.17 ซม. น้ำกลั่นให้ความยาวราก 5.03 ซม. NAA 100 ppm, IBA 150 ppm. NAA+IBA 150:150 ppm. ความยาวราก 4.93 ซม. IBA 50 ppm. ความยาวราก 4.80 ซม. IBA 200ppm, NAA+IBA 50:50 ppm. ความยาวรากเท่ากัน 4.67 ซม. NAA 200 ppm. IBA 100 ppm. ความราวราก 4.50 ซม. NAA 150 ppm. ความยาวราก 4.40 ซม. NAA 50 ppm. ความยาวราก 3.40 ซม. ส่วน Control จะให้ความยาวรากเพียง 2.83 ซม.

หลังปักชำ 35 วัน จำนวนรากของแต่ละวิธีการ เป็นดังนี้ IBA 150 ppm. จะให้จำนวนรากมากที่สุด 7.17 ราก รองลงมาได้แก่ IBA 100 ppm. ให้ราก 6.33 ราก NAA 150 ppm. ให้ราก 5.20 ราก NAA 50 ppm. ให้ราก 5 ราก NAA 200 ppm. ให้ราก 4.83 ราก IBA 200 ppm. ให้ราก 4.50 ราก NAA+IBA 50:50 ppm. ให้ราก 4.33 ราก IBA 50 ppm, NAA+IBA 200:200 ppm. ให้ราก 4.17 ราก NAA+IBA 150:150 ppm. น้ำกลั่น ให้ราก 3.83 ราก NAA+IBA 100:100 ppm. ให้ราก 3.50 ราก Control ให้ราก 3.33 รากNAA 100 ppm.ให้ราก 3 ราก

ส่วนความยาวราก น้ำกลั่นมีความยาวรากมากที่สุด 8.23 ซม. NAA+IBA 200: 200 ppm. NAA 200 ppm. ความยาวราก 8.20 ซม.Control ความยาวราก 7.83 ซม.NAA 100 ppm. ความยาวราก 7.73 ซม. NAA+IBA 100:100 ppm. ความยาวราก 7.66 ซม. NAA+IBA 50:50 ppm. ความยาวราก 7.46 ซม. IBA 150 ppm. ความยาวราก 7.40 ซม. NAA 150 ppm. IBA 100 ppm. ความยาวราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.16 ซม. IBA 200 ppm. NAA+IBA 150:150 ppm. ความยาวราก 7.10 ซม. NAA 50 ppm. ความยาวราก 6.96 ซม. IBA 50 ppm. ความยาวราก 6.70 ซม.

หลังจากปักชำ 42 วัน จำนวนรากของแต่ละวิธีการเป็นดังนี้ NAA+IBA 100:100 ppm. ให้จำนวนรากมากที่สุด 10.83 ราก รองลงมา NAA+IBA 50:50 ppm. ให้ราก 10.5 ราก IBA 150 ppm. 9.50 ราก NAA+IBA 150:150 ppm. 9.33 ราก NAA+IBA 200:200 ppm. 8.83 ราก IBA 200 ppm. 8.67 ราก NAA 50 ppm. 8 ราก IBA 50 ppm. 7.83 ราก NAA 200 ppm. 7 ราก NAA 150 ppm. 6.67 ราก IBA 100 ppm. 6.17 ราก NAA 100 ppm. 5.83 ราก น้ำกลั่น 5.67 ราก ส่วน Control จะให้รากเพียง 4.5 ราก เท่านั้น

ความยาวราก น้ำกลั่น จะให้ความยาวรากยาวที่สุด 15.70 ซม. รองลงมา NAA 150 ppm. 13.97 ซม. NAA+IBA 200:200 ppm. 13.73 ซม. Control 13.53 ซม. NAA+IBA 150:150 ppm. 13.43 ซม. NAA+IBA 50:50 ppm. 13.30 ซม. NAA 100 ppm. 13.03 ซม. NAA 200 ppm. 12.80 ซม. IBA 200 ppm. 12.50 ซม. IBA 150 ppm. 11.27 ซม. NAA+IBA 100:100 ppm. 11.13 ซม. IBA 100 ppm. 9.97 ซม. IBA 50 ppm 9.80 ซม. NAA 50 ppm 8.40 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13750

สรุปผลการทดลอง

หลังจากการปักชำ 28 วัน ทุกวิธีการที่ใช้สารเร่งการเจริญจะให้ผลดีกว่าวิธีการที่ไม่ได้ใช้ การใช้น้ำกลั่นก็เป็นวิธีการอีกวิธีการหนึ่งที่ให้ความยาวราก มากกว่าวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารเร่งการเจริญ และวิธีการที่ใช้สารเร่งการเจริญบางชนิด สำหรับจำนวนราก NAA+IBA 200:200 ppm. ให้ผลดีที่สุด และด้านความยาวราก NAA+IBA 200:200 ppm. ก็ให้ผลดีที่สุดเช่นกัน ส่วน Control มีความยาวรากที่น้อย จึงมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

หลังจากปักชำ 35 วัน วิธีการที่ใช้น้ำกลั่นจะให้ผลดีด้านความยาวของราก ส่วนทางด้านจำนวนราก IBA 150 ppm. ก็จะให้จำนวนรากมากที่สุด เช่นเดียวกับ Control ก็เริ่มมีความยาวราก และจำนวนรากเพิ่มขึ้น ในระยะนี้ความยาวของราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

หลังจากปักชำ 42 วัน การใช้น้ำกลั่นจะให้ความยาวรากดีที่สุด และ NAA:IBA 100:100 ppm. จะให้จำนวนรากมากที่สุด ระยะนี้ทั้งความยาวรากและจำนวนราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จึงพอจะสรุปได้ว่า การใช้สารเคมีเร่งการเจริญของรากกิ่งปักชำ มะลิลาจะให้ผลดีกว่าการไม่ใช้อะไรเลย (Control) โดยเฉพาะทางด้านจำนวนรากซึ่งจะปรากฏออกมาอย่างชัดเจน และการใช้สารเร่งการเจริญ 2 ชนิด ผสมกันจะให้ผลที่ดีกว่าการใช้สารเร่งการเจริญเพียงชนิดเดียว ส่วนการใช้น้ำกลั่นจะให้ผลด้านความยาวรากได้ดี

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทำการทดลองควรจะทำการทดลองในแปลงพ่นหมอก หรือภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้

2. ควรจะเลือกกิ่งที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ซึ่งผลการทดลองที่ออกมาจะได้มีการผิดพลาดน้อยที่สุด

3. ฮอร์โมนที่ใช้แล้ว ควรรีบเก็บเข้าตู้เย็นทันที เพราะหากทิ้งไว้อาจถูกแสงแดดทำให้ฮอร์โมนเสื่อมสูญภาพได้ เมื่อนำออกมาใช้ในครั้งต่อไปอาจจะไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

4. ฮอร์โมนบางชนิด เช่น NAA เวลาผสมจะทำการผสมกับแอลกอฮอล์ ซึ่งถ้าผสมในห้องที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกอาจจะทำให้ระเหยไปหมด ทำให้ค่าความเข้มข้นของฮอร์โมนลดน้อยลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. สรงค์ โฉมเฉลา. 2500. การเร่งรากกุหลาบด้วยฮอร์โมน วิทยานิพนธ์สำหรับประกอบการทำปริญญาตรี, คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. เทียมใจ คมกฤส. 2502. การศึกษาทางกายวิภาคของกิ่งมะลิลาที่เร่งใน IBA กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี, คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ธงชัย สุวัฒน์เมธินทร์. 2525. การขยายพันธุ์พืช กรุงเทพมหานคร: หน่วยศึกษานิเทศน์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

4. ไพโรจน์ จิตรนุสนธ์. 2509. การใช้ส่วนผสมของ IBA และ NAA ในการปักชำกุหลาบ. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี, คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

5. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2522. การศึกษาการเกิดรากของช่องออฟอินเดีย ซึ่ง TREAT ด้วยฮอร์โมน IBA ที่มีความเข้มข้นต่างๆกัน : ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเกษตรบางพระ

6. ศรีวรรณ เรืองเกษตรกิจ. 2501. การทดลองปักชำกิ่งกุหลาบ โดยใช้ฮอร์โมน IBA และ NAA . กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. สนั่น ชาเลศ. 2523. หลักวิธีการขยายพันธุ์พืช. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8. เสาวลักษณ์ ภูมิวสนะ. 2520 หลักวิชาพืชสวน. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. แปลจาก Ednomd, J.B. Senn, T.L. and Andrews, F.S. 1971. Fundamentals of Horticulture. New York : McGraw-Hill, Co.Ltd.

9; Audus, L.J. 1953. Plant Growth Substances. London : Leonard Hill, Ltd.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Avery, G.S. ; and E.B. Johnson. 1947. Hommone and Horticulture. New York : McGraw-Hill Co, Inc.

11. Cooper, W.C. and F.W. Went. 1938. Effect on Root Formation of Retrooting Cutting with Growth Substance. Science. 87:390

12. Edmond, J.B.; Senn, T.L.; and Andrew, F.S. 1975. Fundamentals of Horticulture. New Delhi : Tata McGraw-Hill Publishing, Co. Ltd.

13. Grace, N.H. 1937. Physiologic Curve of Reponse to by seeds, Grawing Plants, Cuttings and Lower Plant Rorms. Canada: J.Res.C. 15:538-548

14. Hartmann, T.Hudson; and Kister, E. Dale. 1959. Plant Propagation and Practices. 3rd Edi New Jersey : Prentice-Hal Inc. Englewood Cliffs.

15. Krans, E.J. and H.R. Krybill. 1918. Vegetative add Reproduction with Special Reference to the Tomato. Ore. Agr. Exp. Sta. Bull. 149.

16. Leopold, A.C. 1955. Auxin and Plant Growth. University of California Press, Berkeley and Los Angeles.

17. Skinner, H.T. 1938. Rooting Response of Arzlear and other Erica ceans Plants to Auxin treatment. Pro. Amer. Soc. Hort. Sci. 35:456-459

18. Winkler, A.J.; Cook, J.A. ; Kliewer, W.M. ; and Lider; LA. 1974. Eneral Vitculture. Californäa : Univ of Cali. Press.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงความยาวรากของกิ่งมะลิลาจากการทดลอง หลังปักชำ 28 วัน

Treatment	Block			ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	2.5	2	4	8.5	2.83
แช่น้ำ	5	7	3.1	15.1	5.13
NAA 50	2.2	3	5	10.2	3.40
NAA 100	4	7	3.8	14.8	4.93
NAA 150	6	5.2	2	13.2	4.40
NAA 200	3.8	4.6	5.1	13.5	4.50
IBA 50	7.8	3.5	3.1	14.4	4.80
IBA 100	5.2	4.5	3.8	13.5	4.50
IBA 150	6	5.8	3	14.8	4.93
IBA 200	4	5.5	4.5	14	4.67
NAA:IBA50:50	4.5	5.7	3.8	14	4.67
NAA:IBA100:100	5.6	5.8	4.1	15.5	5.17
NAA:IBA150:150	4.7	6.1	4	14.8	4.93
NAA:IBA200:200	5.1	7	3.5	15.6	5.20
ผลรวมซ้ำ	66.4	72.7	52.8	191.9	4.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ (ความยาวรากอายุ 28 วัน)

SOV	DF	S.S	M.S	F	F-table 5%	F-table 1%
TOTAL	41	81.11	1.98			
TREATMENT	13	17.58	1.35	0.72	2.14	2.93
BLOCK	2	14.78	7.39	3.95 *	3.38	5.53
ERROR	26	48.75	1.87			

* Significant at 5% Level

CV = 29.92 %

LSD .05% = 2.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำมะลิลา จากการทดลอง หลังปักชำ 35 วัน

Treatment	BLOCK			ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	6.5	7.7	9.3	23.5	7.83
แช่น้ำ	5	9.6	10.1	24.7	8.23
NAA 50	5.9	6	9	20.9	6.96
NAA 100	8.6	7.2	7.4	23.2	7.73
NAA 150	6.5	6.7	8.3	21.5	7.16
NAA 200	9.1	7.5	8	24.6	8.20
IBA 50	10	3.8	6.3	20.1	6.70
IBA 100	5	11.2	5.3	21.5	7.16
IBA 150	11.5	6	4.7	22.2	7.40
IBA 200	9.8	7.5	4	21.3	7.10
NAA:IBA 50:50	8.1	7	7.3	22.4	7.46
NAA:IBA 100:100	8.9	10	4.1	23	7.66
NAA:IBA 150:150	9.2	5	7.1	21.3	7.10
NAA:IBA 200:200	6.1	7	11.6	24.7	8.23
ผลรวมซ้ำ	110.1	102.2	1.2.5	314.9	7.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ (ความยาวรากอายุ 35 วัน)

SOV	DF	S.S	M.S	F	F-table 5%	F-table 1%
TOTAL	41	173.69	4.23			
TREATMENT	13	9.71	0.74	0.11	2.14	2.93
BLOCK	2	2.93	1.46	0.23	3.38	5.53
ERROR	26	161.05	6.19			

CV = 33.17 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำมะลิลาจากการทดลอง หลังปักชำ 42 วัน

Treatment	BLOCK			ผลรวมสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	12	11.5	17.1	40.6	13.53
แช่น้ำ	15	16.2	15.9	47.1	15.70
NAA 50	6.9	6.8	11.5	25.2	8.40
NAA 100	12.7	13.2	13.2	39.1	13.03
NAA 150	14	14.7	13.2	41.9	13.97
NAA 200	11	13.2	14.2	38.4	12.80
IBA 50	10.5	9.4	9.5	29.4	9.80
IBA 100	7.5	12.1	10.3	29.9	9.97
IBA 150	10.8	9.5	13.5	33.8	11.27
IBA 200	11.7	11.9	13.9	37.5	12.50
NAA:IBA 50:50	14	13.9	12	39.9	13.30
NAA:IBA 100:100	10	13.8	9.6	33.4	11.13
NAA:IBA 150:150	13.2	14	13.1	40.3	13.43
NAA:IBA 200:200	15.2	10.1	15.9	41.2	13.73
ผลรวมซ้ำ	164.5	170.3	182.9	517.7	12.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ (ความยาวรากอายุ 42 วัน)

SOV	DF	S.S	M.S	F	F-table 5%	F-table 1%
TOTAL	41	248.70	6.06			
TREATMENT	13	151.05	11.62	3.55**	2.14	2.93
BLOCK	2	12.64	6.32	1.93	3.38	5.53
ERROR	26	85.01	3.27			

** Significant at 1% Level.

CV = 14.66%

LSD .05% = 2.63

LSD .01% = 3.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนรากของกิ่งมะลิลาจากการทดลอง หลังปักชำ 28 วัน

Treatment	BLOCK			ผลรวมของสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	1.5	1.5	1	4	1.33
แช่น้ำ	1	1	1.5	3.5	1.16
NAA 50	1.5	1	2	4.5	1.5
NAA 100	1	1.5	2	4.5	1.5
NAA 150	1.5	1.5	1.5	4.5	1.5
NAA 200	1	2	3	6	2
IBA 50	2.5	1	1	4.5	1.5
IBA 100	1.5	1.5	2	5	1.66
IBA 150	2	1	1.5	4.5	1.5
IBA 200	1	2	1	4	1.33
NAA:IBA 50:50	1.5	1.5	1	4	1.33
NAA:IBA 100:100	1.5	2	1.5	5	1.66
NAA:IBA 150:150	2	1.5	1	4.5	1.5
NAA:IBA 200:200	2	1.5	2	5.5	1.83
ผลรวมซ้ำ	21.5	20.5	22	64	1.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ (จำนวนรากอายุ 28 วัน)

SOV	DF	S.S	M.S	F	F-table 5%	F-table 1%
TOTAL	41	8.98	0.22			
TREATMENT	13	1.81	0.14	0.52	2.14	2.93
BLOCK	2	0.09	0.04	0.15	3.38	5.53
ERROR	26	7.08	0.27			

CV = 34.18 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนรากของกิ่งมะลิลาจากการทดลอง หลังปักชำ 35 วัน

Treatment	BLOCK			ผลรวมสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	3.5	4	2.5	10	3.35
แช่น้ำ	4.5	3	4	11.5	3.83
NAA 50	3.5	5	6.5	15	5
NAA 100	3.5	3.5	2	9	3
NAA 150	4	5.6	6	15.6	5.20
NAA 200	6	5.5	3	14.5	4.83
IBA 50	3	4.5	5	12.5	4.17
IBA 100	3.5	7.5	8	19	6.33
IBA 150	7	8	6.5	21.5	7.17
IBA 200	5.5	3.5	4.5	13.5	4.50
NAA:IBA 50:50	4.5	5	3.5	13	4.33
NAA:IBA100:100	3	4	3.5	10.5	3.50
NAA:IBA150:150	5	2.5	4	11.5	3.83
NAA:IBA200:200	2.5	4	6	12.5	4.17
ผลรวมซ้ำ	59	65.6	65	189.60	4.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ (จำนวนรากอายุ 35 วัน)

SOV	DF	S.S	MS.	F	F-table 5%	F-table 1%
TOTAL	41	95.45	2.33			
TREATMENT	13	51.21	3.94	2.42*	2.14	2.93
BLOCK	2	1.90	0.95	0.58	3.38	5.53
ERROR	26	42.34	1.63			

* Significant at 5% Level.

CV = 28%

LSD.05% = 2.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนรากของกิ่งมะลิลา จากการทดลอง หลังปักชำ 42 วัน

Treatment	BLOCK			ผลรวมสิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
Control	4.5	4	5	13.5	4.5
แช่น้ำ	5.5	6	5.5	17	5.67
NAA 50	10	9.5	4.5	24	8
NAA 100	5	5.5	7	17.5	5.83
NAA 150	6.5	7.5	6	20	6.67
NAA 200	7.5	9	4.5	21	7
IBA 50	11	5.5	7	23.5	7.83
IBA 100	6	4	8.5	18.5	6.17
IBA 150	9.5	8	11	28.5	9.50
IBA 200	10	7.5	8.5	26	8.67
NAA:IBA 50:50	11	9	11.5	31.5	10.5
NAA:IBA100:100	12	11	9	32	10.67
NAA:IBA150:150	9.5	8.5	10	28	9.33
NAA:IBA200:200	12	8	6.5	26.5	8.83
ผลรวมซ้ำ	120	103	104.5	327.5	7.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ (จำนวนราก 42 วัน)

SOV	DF	S.S	M.S	F	F-table 5%	F-table 1%
TOTAL	41	232.03	5.65			
TREATMENT	13	139.53	10.73	3.49**	2.14	2.93
BLOCK	2	12.65	6.32	2.05	3.83	5.53
ERROR	26	79.85	3.07			

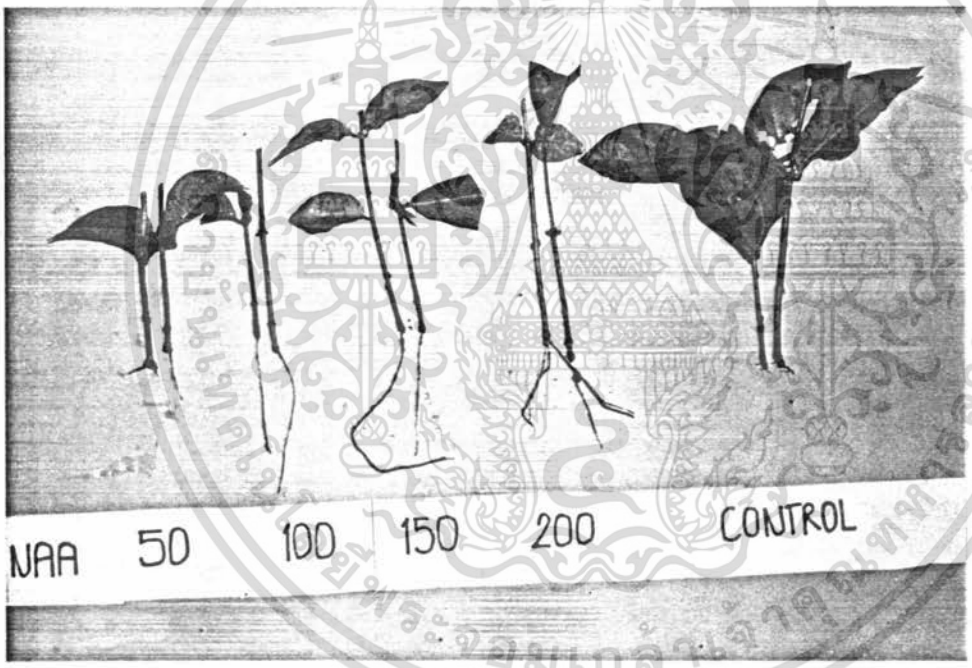
** Significant at 1% Level.

CV = 22.46%

LSD .05% = 2.94

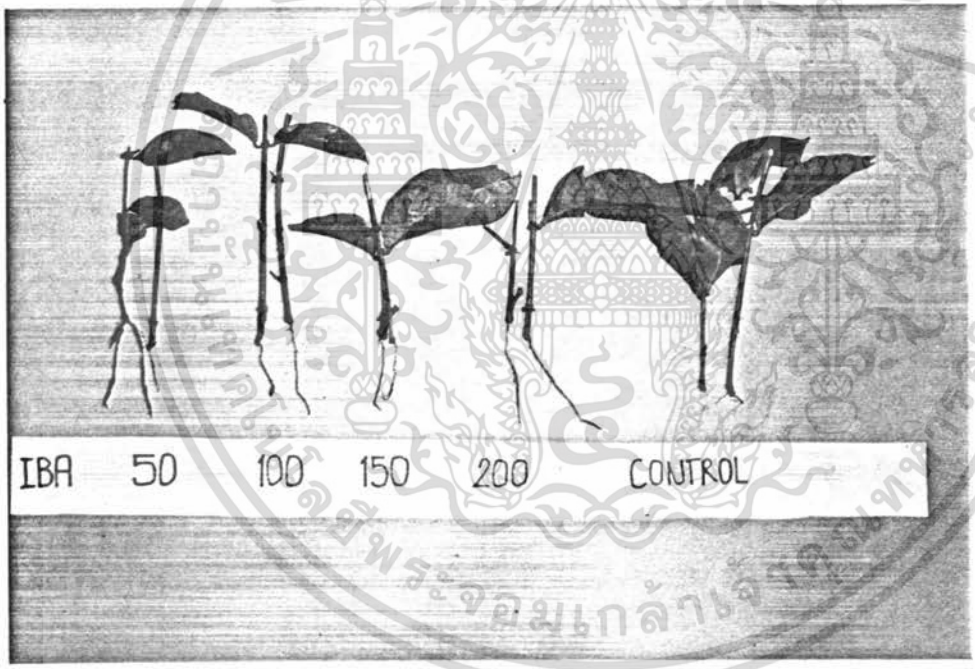
LSD .01% = 3.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



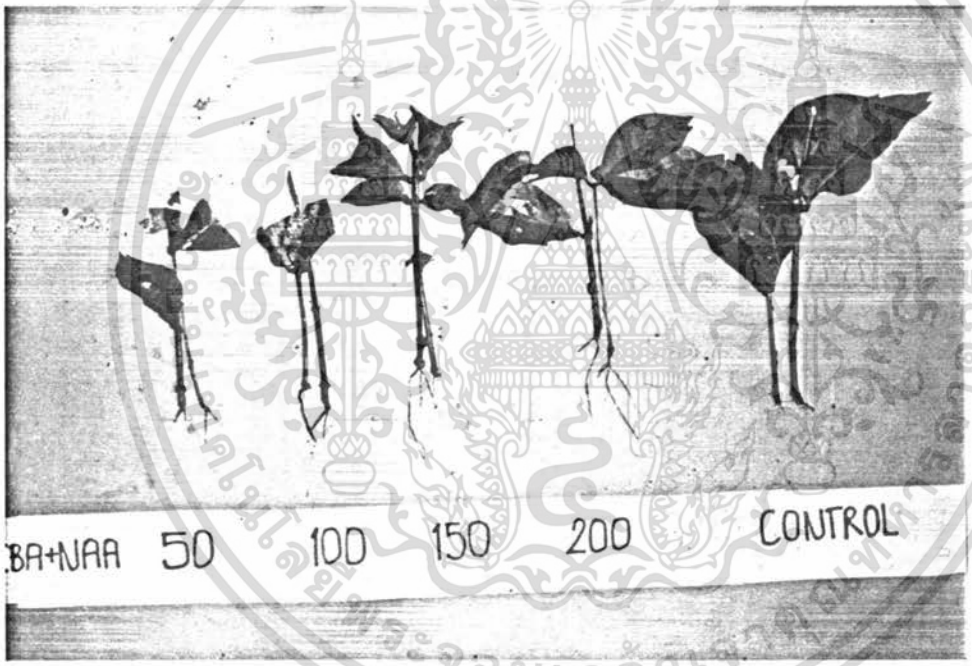
ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของฮอร์โมน NAA ที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



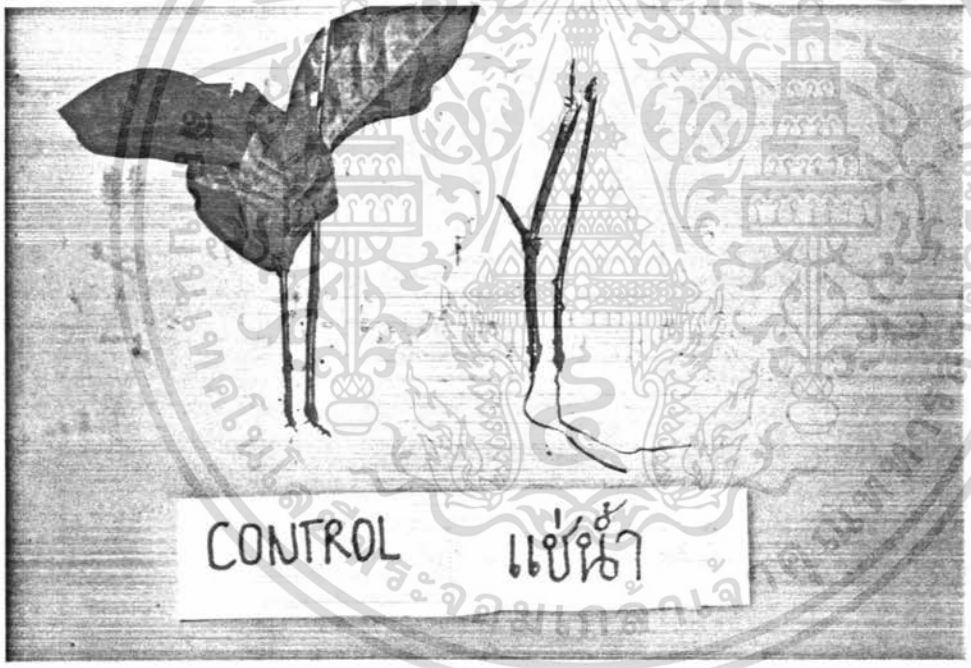
ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของฮอร์โมน IBA ที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของฮอร์โมน NAA:IBA ที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของน้ำกลั่นที่มีผลต่อกิ่งปักชำมะลิลา หลังปักชำ 35 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้