13582

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA + NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำ มะนาวตาฮิติ ในโรงเรือนพลาสติก

โดย

นายเชียนแสง ตันติศรียานุรักษ์
นายโสภณ จันแก้ว

ผศ. ภัณฑนา มีแก้วกุญชร ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

T100198

(ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ เดือน พ.ศ.

ปพ.
ช711ก
2531

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100198
วัน,เดือน,ปี 17 JUN 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA + NAA ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวตาฮิติในโรงเรือนพลาสติก

Study on the effects of IBA, NAA, and IBA + NAA on rooting of Citrus latifolia "Tahiti limc" in plastic house

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารเร่งการเจริญเติบโต IBA, NAA และ IBA + NAA ระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวพันธุ์ตาฮิติ โดยใช้ IBA, NAA และ IBA+NAA 19 วิธีการ ความเข้มข้น 500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500,3,000ppm. และไม่แช่อะไรเลย (Control) วัสดุปักชำคือขี้เถ้าแกลบ บรรจุในถุงพลาสติก ขนาด 10×12 นิ้ว จำนวน 57 ถุง โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randommized Design (CRD) แต่ละวิธีการจะมี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ถุงๆ ละ 7 กิ่ง เมื่อปักชำลงในวัสดุปักชำแล้วจะนำไปไว้ในโรง-เรือนพลาสติกเมื่อครบ 49 วัน ทำการเซ็คผลการทดลอง พบว่า IBA 3,000 ppm. ให้จำนวนรากมากที่สุด 5.17 ราก รองลงมา NAA 1,500 ppm. 4.83 ราก ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ control ซึ่งให้จำนวนราก 1.33 ราก IBA 500 ppm. ให้รากน้อยที่สุด 1.17 ราก ส่วนความยาวราก NAA+IBA 3,000 ppm. ให้ความยาวรากมากที่สุด 6.77 ซม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ control 3.49 ซม. รองลงมา IBA 1,000 ppm. 6.53 ซม. IBA 3,000 ppm. 6.24 ซม. NAA 1,000 ppm. ให้ความยาวรากน้อยที่สุด 1.31 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขวิธีการทดลอง ตลอดจนช่วยหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ช่วยให้การศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้รับความสำเร็จอย่างดียิ่ง และขอขอบคุณอาจารย์บุญลือ กล้าหาญ ที่ให้ความสะดวกในด้านสถานที่ (เรือนพลาสติก) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

อนึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณ อาจารย์สมชาย กล้าหาญ และอาจารย์วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ ที่ได้อนุเคราะห์ในการแนะนำและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ ๆ ที่ได้ให้กำลังใจและเสียสละเพื่อความสำเร็จของข้าพเจ้ามาโดยตลอด

เขียนแสง ตันติศรียานุรักษ์

โสภณ จั่นแก้ว

กุมภาพันธ์ 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(3)
กำนำ และวัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์ และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	15
สรุปผลการทดลอง	18
วิจารณ์ผลการทดลอง	19
ข้อเสนอแนะ	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนต้นมะนาวที่มีชีวิต ค่าเฉลี่ยจำนวนราก และค่าเฉลี่ยความยาวราก	17
2	แสดงจำนวนฉากของกิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติจากการทดลอง หลังการปักชำ 49 วัน	24
3	การวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนรากมะนาว	25
4	แสดงความยาวรากของกิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติจากการทดลอง หลังการปักชำ 49 วัน	26
5	การวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากมะนาว	27
6	แสดงการเปรียบเทียบ Least Singificant Difference (.01) ของความยาวรากและจำนวนราก	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	เปรียบเทียบจำนวนรากของกิ่งปักชำมะนาว	29
2	เปรียบเทียบความยาวรากของกิ่งปักชำมะนาว	29
3	แสดงลักษณะกิ่งปักชำมะนาวในโรงเรือนพลาสติก	30
4	Control	30
5	IBA ความเข้มข้น 1,500 ppm	31
6	IBA ความเข้มข้น 3,000 ppm	31
7	NAA ความเข้มข้น 1,500 ppm	32
8	NAA ความเข้มข้น 3,000 ppm	32
9	IBA+NAA ความเข้มข้น 2,000 ppm	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำและวัตถุประสงค์

คำนำ

มะนาวเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ที่ใช้ในการบริโภค และการแปรรูป พันธุ์ที่ใช้ปลูกในปัจจุบัน เช่น มะนาวไข่, มะนาวหนัง, มะนาวตาฮิติ และพันธุ์อื่น ๆ โดยเฉพาะมะนาวพันธุ์ตาฮิติที่ใช้ในการทดลองนี้ มีคุณสมบัติในการออกดอกและผลได้ตลอดปี ให้ผลที่มีขนาดใหญ่ และไม่มีเมล็ด ซึ่งคาดว่ามะนาวพันธุ์นี้จะเป็นที่สนใจของเกษตรกรเป็นจำนวนมาก การขยายพันธุ์มะนาวพันธุ์ตาฮิตินี้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อที่จะให้ได้ต้นพันธุ์เป็นจำนวนมาก วิธีการขยายพันธุ์โดยการปักชำก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำได้สะดวก และรวดเร็ว สามารถทำได้ครั้งละมาก ๆ แต่มะนาวเป็นพืชที่ออกรากยากจึงจำเป็นต้องใช้ฮอร์โมนเข้าช่วยเพื่อทำให้ออกรากได้ดีขึ้น ตลอดจนโรงเรือนพลาสติกที่เหมาะสม ดังนั้นจึงต้องทำการทดลอง เพื่อให้ทราบว่าฮอร์โมนชนิดใด และความเข้มข้นเท่าใดที่เหมาะสมที่สุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของฮอร์โมน NAA, IBA และ NAA+IBA ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันต่อการออก
2. เพื่อย่นระยะเวลาในการปักชำ
3. เพื่อให้ได้กิ่งพันธุ์ของมะนาวตาฮิติที่มีระบบรากที่แข็งแรง และสมบูรณ์
4. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาครั้งต่อ ๆ ไป ในการหาระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนที่เหมาะสมต่อการปักชำมะนาวตาฮิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

มะนาวมีชื่อสามัญว่า Lime มะนาวเป็นพืชที่จัดอยู่ใน

Order : Geraniales

Family : Rutaceae

Subfamily : Aurantioideae

Genus : Citrus

เชื่อกันว่ามะนาวมีต้นกำเนิดในอินเดีย พม่า ไทยและมาเลเซีย โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ

ก. มะนาวรสเปรี้ยวมี 2 พวกคือ

1. มะนาวผลเล็ก (Small - fruited acid lime) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Citrus aurantifolia มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-4 นิ้ว แต่บางพันธุ์มีผลใหญ่มาก รสจะเปรี้ยวจัด ผิวละเอียด มีสีเหลืองอมเขียว อ่อนแอต่อโรคแคงเกอร์และโรคทริสติซ่า แต่ต้านทานโรคสแคปได้ดี พันธุ์ทั่วไปได้แก่ มะนาวพื้นบ้าน, มะนาวเม็กซิกัน และมะนาวไทย

2. มะนาวผลใหญ่ (Large - fruited acid lime) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Citrus latifolia ที่สำคัญมีอยู่ 2 พันธุ์

2.1 ตาฮิติ หรือเปอร์เซียน

2.2 แบร์สไลม์ (Bearss lime) มีลักษณะคล้ายพันธุ์ตาฮิติ แต่ผลใหญ่กว่า

มะนาวพันธุ์ตาฮิติ และแบร์สไลม์จะพบว่ามีเมล็ดอยู่น้อย มะนาวทั้งสองพันธุ์นี้จะต้านทานโรคแคงเกอร์ แต่อ่อนแอต่อโรคสแคป

ข. สวีทไลม์ (Sweet Lime)

ลักษณะคล้ายมะนาวทั่ว ๆ ไป มีรสหวานปลูกกันมากในอินเดีย อียิปต์ และแถบอเมริกา พันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากคือ ปาเลสไตน์สวีท (Pa - lestine sweet)

ลักษณะทั่ว ๆ ไปของมะนาว

ลำต้น มีลักษณะเป็นทรงพุ่ม เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ความสูงเฉลี่ย 10-20 ฟุต การแตกออกของกิ่งก้านไม่ค่อยจะเป็นระเบียบ กิ่งอ่อนมีสีเขียว กิ่งแก่เป็นสีน้ำตาล กิ่งแก่มากจะเป็นสีเทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามกิ่งจะมีหนามทั้งสั้นทั้งยาว หนามจะแข็งและแหลม มีสีเขียว ปลายหนามสีน้ำตาล เมื่อกิ่งแก่ขึ้น หนามจะแห้งตายไป

ใบ มีขนาดเล็กยาวประมาณ 2-3 นิ้ว มีสีเขียวอ่อน รูปทรงเป็นแบบทรงรีแบบไข่ ปลายใบแหลมป้าน ฐานใบมีลักษณะกลม ขอบใบเป็นคลื่นหรือมีหยักละเอียด ก้านใบมีปีกแคบ ใบอ่อนมีสีเขียวจาง เกือบเป็นสีขาว ใบแก่สีเขียวเข้ม ผิวด้านบนละเอียดเป็นมัน

ดอก มีทั้งที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกจะออกบริเวณมุมใบและปลายกิ่งมีทั้งดอกเดียวและเป็นช่อ ดอกมีขนาดเล็กดอกตูมมีสีขาว กลีบดอกเป็นรูปถ้วย มี 4-5 กลีบ จำนวนของกลีบในและกลีบดอก มีจำนวน 4-5 อันเท่ากัน ขนาด 0.8-1.2 เซนติเมตร มีสีขาวทั้งด้านในและด้านนอก เกสรตัวผู้มี 20-25 อัน รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ รังไข่รูปกลมมีประมาณ 9-12 ร่อง

ลักษณะเมล็ด ทุกพันธุ์มีลักษณะไม่แน่นอน มีทั้งรูปทรงแบนใหญ่ กว้างกลม กลมยาว แบน และเป็นเหลี่ยมก็มี ภายในเมล็ดมีสีขาว แต่จะแตกต่างกันอยู่ที่ผิวและลายเส้น มะนาวหนังและไข่ ผิวเรียบ ไม่เห็นลายเส้น มะนาวโมฬี ผิวหยาบเห็นลายเส้นชัดเจน เมล็ดของมะนาวเตี้ย ผิวหยาบมีลายเส้นชัด สีค่อนข้างเหลือง ถ้าทิ้งนาน ๆ จะเหลืองจัด ไม่เหมือนสีของพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งเหลืองเล็กน้อยหรือสีขาว

ลักษณะผล โดยเฉลี่ยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2-2.5 เซนติเมตร มีรูปร่างต่าง ๆ กัน คือ แบนรีกว้าง หรือรีกลม หรือเกือบกลม มักมีจุก เปลือกบางมาก มีต่อมน้ำมันเห็นได้ชัดเมื่อสุกเปลือกนอกสีเขียวปนเหลือง มีเนื้อมากสีค่อนข้างเขียว เปรี้ยวจัด ถุงน้ำเล็กเรียว หัวท้ายแหลม มีผลตลอดปี

พันธุ์มะนาวที่ปลูกได้ผลดีในไทย

1. มะนาวไข่
2. มะนาวหนัง
3. มะนาวทะวาย แบ่งเป็น 3 พันธุ์
   - 3.1 พันธุ์แม่ไก่ไข่ดก
   - 3.2 พันธุ์แป้นรำไพ
   - 3.3 พันธุ์แป้นทะวาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มะนาวพันธุ์ตาฮิติ

5. มะนาวหวาน

6. มะนาวปีนัง

7. มะนาวโมซี่

8. มะนาวพม่า

ลักษณะทั่วไปของมะนาวพันธุ์ตาฮิติ

เป็นมะนาวพันธุ์ที่นำมาจากหมู่เกาะตาฮิติ ลักษณะต้นจะไม่สูง แต่จะแตกกิ่งขยายออกเป็นกลุ่มลำต้นแข็งแรงมาก ใบมีขนาดใหญ่ ตามกิ่งมีหนามน้อยมาก ผลมีขนาดใหญ่กว่ามะนาวโดยทั่วไป มีเปลือกหนา แต่บางกว่ามะนาวฝรั่ง แต่ผิวของผลมะนาวตาฮิติจะเรียบนิ่ม เมื่อผลแก่จัดเปลือกผลก็ยังมีสีเขียวเข้ม มีน้ำมาก มีลักษณะเด่นคือ ภายในผลของมะนาวพันธุ์นี้ไม่มีเมล็ดอยู่เลย

ประโยชน์ของมะนาว

มะนาวนอกจากนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารต่าง ๆ เช่น แกง น้ำพริก ต้มยำ ทำเป็นมะนาวดอง หรือใช้เป็นเครื่องดื่มแล้วเรายังนำมาใช้เป็นยากลางบ้านได้หลายชนิด เช่น

1. แก้ปวดศีรษะ นำมะนาวฝานเป็นชิ้นบาง ๆ แล้วเอาพู่นที่กินกับหมากละเลงด้านหน้าของชิ้นมะนาวนั้นบาง ๆ แล้วปิดที่ตรงขมับ ทำอยู่ประมาณ 2 อาทิตย์ อาการปวดก็ค่อย ๆ หายไป

2. แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน ซึ่งเกิดจากการขาดวิตามินซี ทำให้เหงือกบวม ละมีเลือดออกตามไรฟันเป็นประจำ

3. แก้เหลือกบวม ใช้สำลีชุบมะนาวเช็ดที่เหงือก วันละ 2 ครั้ง เช้า เย็น

4. แก้ลิ้นเป็นฝ้า ใช้สำลีชุบมะนาว เช็ดลิ้น วันละ 3 ครั้ง

5. ขจัดคราบบุหรี่ ใช้มะนาวถูฟันที่มีคราบบุหรี่จับ คราบยางผลไม้ เมื่อใช้มะนาวถูคราบนั้นจะหาย

6. ยาบ้วนปาก บีบน้ำมะนาวลงในแก้ว 2-3 หยด ทำให้ปากสะอาด

7. เป็นลมวิงเวียน อยากอาเจียน ใช้มะนาวผ่าชิ้ก โรยเกลือป่นเหยาะน้ำตาลทรายขาวสักนิด บีบกินจะหายเป็นปลิดทิ้ง แก้เมารถ แพ้อากาศได้อีกด้วย หรือใช้มะนาวจิ้มเกลือดมไว้ในปาก สักครู่จะรู้สึกสดชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เมาเหล้าเมายา ดื่มน้ำมะนาวหรือออมกับเกลือ อาการนั้นจะหายไป

9. แก้ตาแดง นำมะนาวมาผ่าซีก เอาเมล็ดออกให้หมด แล้วบีบเอาน้ำมะนาวหยอดลงในตาทั้ง 2 ข้าง หลาย ๆ หยด สัก 1-2 นาที แล้วล้างหน้าด้วยน้ำสะอาด โรคตาแดง ตาแฉะ ก็หายไปโดยไม่รู้ตัว

10. บำรุงตา นำมะนาวสดมาผ่านขนาดพอสมควรแล้วบีบใส่ตา

11. บำรุงผิว นำเปลือกมะนาวที่บีบเอาน้ำออกแล้ว ทาบริเวณข้อศอก คาง หรือเข่า ฝ่าเท้า ส้นเท้า ช่วยให้ส่วนนั้นนุ่มนวลได้อย่างดี

12. แก้สิวฝ้า ควรล้างหน้าด้วยสบู่ธรรดาให้สะอาด แล้วผ่ามะนาวทาบริเวณที่มีสิวขึ้นให้เปียกชุ่มจนทั่ว ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที แล้วล้างออกด้วยสบู่อีกครั้ง ทำเช่นนี้วันละ 1-2 ครั้ง เช้า เย็น

13. ลบรอยแผลเป็น ใช้น้ำมะนาวผสมดินสอพองทาบริเวณที่เป็น ทำให้ไม่ดำ หรืออาจใช้ใบมะลิสดตำผสมเพิ่มเข้าไปอีกก็ได้

14. แก้ขาลาย คนที่ขาลายเป็นจุดด่างดำ เม็ดเล็ก ๆ นั้นแก้โดยเอามะนาวบีบใส่ดินสอพองพอหมาด ๆ แล้วทาทุก ๆ คืนก่อนนอน รุ่งเช้าก็ล้างออก ทำอย่างนี้ทุกวัน รอยด่างดำก็ลบหายไปเอง

15. แก้น้ำเหลืองเสีย ใช้ใบมะนาว 108 ใบ กับเกลือ หรือดีเกลือประมาณ 2 ช้อนตาวรวมกันต้มรับประทานเป็นยาระบายถ่ายน้ำเหลืองเสีย รับประทานครั้งละครึ่งถ้วยแก้วกลาง วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน

16. แก้ส้นเท้าแตก เอามะนาวสดผ่าซีกแล้วบีบมะนาวให้หยดลงบนบริเวณที่เป็นแผล วันละ 2-3 ครั้ง ภายใน 7 วัน โรคส้นเท้าแตกจะหายไปเอง

17. ดับกลิ่นเต่า ใช้เม็ดมะนาวทารักแร้ป้องกันกลิ่นเต่าได้ดี

18. แก้น้ำกัดเท้า ใช้มะนาวหาที่เป็นตุ่มคัน น้ำกัดเท้า ทาแล้วทิ้งให้แห้ง ล้างออกด้วยน้ำสบู่ ใช้ผ้าเช็ดให้แห้ง แล้วเอาแป้งทา ตุ่มคันก็จะหายไป

19. แก้ปูนซีเมนต์กัด ผ่ามะนาว แล้วบีบน้ำมะนาวตรงที่ปูนกัดก็จะหายไป

20. แก้ไฟลวก น้ำร้อนลวก เอาน้ำมะนาวมาชโลมบริเวณที่ถูกไฟลวก หรือน้ำร้อนลวก สรรพคุณดับพิษปวดแสบปวดร้อนได้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายพันธุ์โดยการปักชำ

การปักชำเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืช โดยการตัดเอาส่วนหนึ่งส่วนใดของกิ่งก้าน ลำต้น หรือใบพืช แล้วนำไปไว้ในที่ ๆ เหมาะสมที่สุดเพื่อให้เกิดราก และแตกยอดและใบเพื่อให้ได้พืชต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิมทุกประการ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกรากของกิ่งปักชำ

1. อายุของกิ่งปักชำและสภาพของต้นแม่ โดยทั่วไปแล้วการตัดกิ่งชำที่มีอายุน้อยจะออกรากได้ดีกว่ากิ่งที่มีอายุมากเนื่องจากว่ากิ่งที่มีอายุน้อยจะมีอัตราส่วนของไนโตรเจนสูง และมีคาร์โบไฮเดรตต่ำ แต่โดยทั่วไปแล้วการใช้กิ่งปักชำเราแบ่งออกเป็น 4 ชนิด

1.1 การปักชำกิ่งแก่ (hardwood cutting) นิยมใช้กับไม้ผลัดใบ

1.2 การปักชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (semi - hardwood cutting) นิยมใช้กับพืชใบกว้างที่มีสีเขียวตลอดปี

1.3 การปักชำกิ่งอ่อน (soft - wood cutting) โดยการเอากิ่งยอดที่ยังอ่อนอยู่ สำหรับไม้ผลัดใบก็ควรเป็นไม้ที่กิ่งผลิใบขึ้นมาในฤดูใบไม้ผลิ

1.4 การปักชำไม้เนื้ออ่อน (herbaceous cutting) นิยมใช้กับไม้เนื้ออ่อน ฤมม้า เช่น ฤษีผสม เบญจมาศ คาร์เนชั่น

2. ตำแหน่งของฐานรอยตัด ถ้าปักชำเพื่อให้กิ่งแตกและออกรากได้มากนั้นควรจะตัดกิ่งตรงใต้ข้อ ส่วนด้านบนเหนือข้อเล็กน้อยเพื่อช่วยในการแตกยอด

3. เวลาในการปักชำ พืชที่ผลัดใบควรทำการตัดในระหว่างที่พืชกำลังพักตัว ซึ่งจะเป็นช่วงที่พืชทิ้งใบทั้งหมดซึ่งจะเป็นระยะที่พืชมีการสะสมอาหารเอาไว้มาก ส่วนพืชที่มีไม้เนื้อแข็งจะมีใบเขียวอยู่ตลอดปีควรใช้การปักชำ แบบการปักชำกึ่งแก่กึ่งอ่อน จะช่วยให้ออกรากและแตกกิ่งดี แต่ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับชนิดของพืชด้วย

4. การมีใบบนกิ่งชำ การที่เหลือใบบนกิ่งที่ปักชำจะมีประโยชน์ในแง่ของการปรุงอาหารจะทำให้เกิดการออกรากได้ดีกว่าการตัดใบออกหมด แต่ถ้าเหลือใบมากเกินไปก็อาจมีผลเสียเพราะจะเพิ่มการคายน้ำในพืชอาจทำให้กิ่งตายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วัสดุปักชำ ลักษณะของวัสดุปักชำที่ดีคือ ควรจะโปร่งอากาศถ่ายเทได้ดี อุ้มน้ำได้ดี แต่จะต้องระบายน้ำได้ดีด้วย นอกจากนี้ควรจะมีความสะอาดปราศจากเชื้อราและแบคทีเรีย และวัสดุเน่าเปื่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ากิ่งปักชำที่เป็นกิ่งอ่อนหรือไม้เนื้ออ่อน

6. แสง ถ้ากิ่งปักชำถูกแสง การกำเนิดรากของกิ่งปักชำจะถูกขับยั้ง นอกจากนี้แล้วถ้ามีจุดกำเนิดราก การเจริญของรากก็ถูกขัดยั้งเช่นกัน แต่เราสามารถแก้ไขได้โดยปักกิ่งปักชำลงในวัสดุปลูกแล้วให้ถูกแสงเฉพาะส่วนที่โผล่เหนือดิน จะช่วยให้ออกรากดีขึ้น

7. ความชื้นในอากาศ ในเรือนพลาสติกที่ใช้ปักชำจะต้องมีความชื้นสูงเพียงพอต่อ ความต้องการของพืชเพื่อส่งเสริมให้กิ่งปักชำมีการออกรากได้ดี โดยเฉพาะกิ่งที่ติดใบซึ่งจะมีการคายมาก อาจทำให้กิ่งแห้งตายเสียก่อนเกิดราก ดังนั้นความดันไอของความชื้นในบรรยากาศภายในเรือนพลาสติกควรใกล้เคียงกับความดันไอของน้ำ ในช่องว่างระหว่างเซลภายในใบ

8. อุณหภูมิ กิ่งปักชำจะออกรากได้ดีควรมีอุณหภูมิกลางวัน 70-80° F และกลางคืน 60-80°F ไม่ควรใช้อุณหภูมิสูงกว่านี้ เพราะอุณหภูมิสูงจะทำให้เยื่อของกิ่งปักชำแตกก่อนจะเกิดราก ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำจากกิ่งที่มีการเจริญขึ้นมาใหม่มากเกินด้วยเหตุนี้ทำให้มีการคิดค้นหาวิธีพิเศษขึ้นมาซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในกระบะได้ โดยจะให้อุณหภูมิในกระบะมี 70° F เพื่อช่วยให้ออกรากดีขึ้น

9. การทรมานพืช บางครั้งการทรมานพืชอาจช่วยให้เกิดจุดกำเนิดรากได้ดีและช่วยเพิ่มรากให้มากขึ้นด้วย เช่น การไม่ให้พืชได้แสงตามปกติ โดยนำพืชมาไว้ในที่ร่มในช่วงระยะเวลาหนึ่งจนกิ่งปักชำออกราก

การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ

ในการตัดกิ่งโดยทั่ว ๆ ไปแหล่งกำเนิดรากของกิ่งตัดชำ มักจะพบในกลุ่มเซลพวกที่สามารถกลายเป็นเซล Meristem และมีกอเป็นกลุ่มเซลที่อยู่ใกล้ ๆ กลุ่มเซลท่อน้ำ ท่ออาหาร ซึ่งกลุ่มเซลพวกนี้เราจะเรียกว่า root initial กลุ่มเซลเหล่านี้จะเจริญด้วยการแบ่งตัวออกเป็นหมู่เซลเล็ก ๆ หลังจากที่หมู่เซลเล็ก ๆ ที่แบ่งได้เจริญเป็น root primordia ซึ่งการเกิด root primordia จะเป็นขั้นแรกของการเกิดราก หลังจากนั้น root primordia จะแบ่งตัวต่อไปจนในที่สุดกลุ่มเซลที่แบ่งได้แต่ละกลุ่มจะก่อตัวเป็นปลายราก (root tip) ภายในปลายรากจะเกิดกลุ่มเซลท่อน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่ออาหารขึ้นและจะเจริญไปเชื่อมกับกลุ่มเซลท่ออาหารในกิ่งพืชหลังจากนั้นปลายรากก็จะเจริญผ่านเปลือกออกนอกกิ่งตัดชำ และลักษณะที่เนื้อเยื่อภายในกิ่งพืชเจริญออกมาข้างนอกนี้ เรียกว่า endogenously

ในระหว่างการแปรรูปของกลุ่มเซล meristem ไปเป็นจุดกำเนิดรากนั้น Skoog (1944) ได้แสดงให้เห็นว่าการแปรรูปของ meristem ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของ auxin กับสารอื่นอีกบางชนิดและได้พบว่าอัตราส่วนของ auxin กับสารบางชนิด (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง purine) เช่น adenine ถ้าจะทำให้ meristem ของกิ่งยาสูบแปรรูปไปเป็นจุดกำเนิดตาที่จะเจริญเป็นกิ่งเป็นใบ เมื่อมีอัตราส่วนนี้ปานกลาง callus จะเกิดขึ้นและเมื่ออัตราส่วนนี้สูง auxin ในกิ่งมากจะมีจุดกำเนิดรากเกิดขึ้น

Kraus และ Kraybill ได้สังเกตุพบว่า ต้นมะเขือเทศที่มีลำต้นสีเขียวเหลือง ซึ่งแสดงว่ามีคาร์โบไฮเดรตมากแต่มีไนโตรเจนต่ำจะออกรากได้มาก แต่จะเกิดยอดใหม่ที่อ่อนแอ ส่วนต้นที่มีลำต้นสีเขียว ซึ่งแสดงว่ามีคาร์โบไฮเดรตต่ำ แต่ไนโตรเจนสูงจะออกรากเพียง 2-3 ราก แต่จะมียอดที่แข็งแรง ส่วนพวกที่มีลำต้นสีเขียวและอวบอ้วน ซึ่งแสดงว่ามีคาร์โบไฮเดรตต่ำ แต่มีไนโตรเจนสูง ปรากฏว่ากิ่งตัดชำพวกนี้เน่าตายหมดโดยไม่ออกทั้งรากและยอด เลยฉะนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนระหว่างคาร์โบไฮเดรตกับไนโตรเจนมีผลต่อการออกราก

Van Overheek และคณะได้พบว่ายังมีสารชนิดอื่นอีกบางชนิดที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับ auxin ในการเกิดราก ทั้งนี้จากการพบว่าใบของพืชจะมีส่วนช่วยในการออกรากด้วย และเมื่อทำการวิเคราะห์หาสารเหล่านี้ในใบพืชของกิ่งปักชำ พบว่าสามารถแทนสารเหล่านี้ด้วยสารเคมีบางอย่างได้ และที่รู้จักกันดีก็คือ น้ำตาลผสมกับ ammonium sulfate แทนได้

เนื้องอกหรือแคลลัส (callus) หลังจากทำการตัดชำพืชแล้ว แก้วนำส่วนของพืชนั้นไปเก็บไว้ในสถานที่ที่เหมาะสมแล้วต่อมาไม่นานจะเกิด callus ปรากฏอยู่ทางด้านล่างของส่วนของพืชที่ได้ปักชำ callus นี้เกิดจากกลุ่มเซลของ parenchyma cell และการเจริญของเนื้องอกนี้มักจะเกิดขึ้นจากกลุ่มเซลในบริเวณ vascular cambium ส่วนที่ติดกับท่ออาหาร (phloem) แต่การเกิดของ callus นั้นจะไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดรากของกิ่งตัดชำ มีประโยชน์เพียงแต่ป้องกันมิให้เกิดการเน่าของกิ่งในพืชที่ตัดชำกิ่งแล้วออกรากช้า และอาจจะดูดน้ำให้กิ่งตัดชำก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการออกราก

ฮอร์โมนพืช (Plant hormone) คือสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นเองภายในพืช และมีเพียงปริมาณเล็กน้อย ก็สามารถที่จะกระตุ้นหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้ แต่ในปัจจุบันนี้เราสามารถที่จะสังเคราะห์ทางเคมีได้ เราจึงมาเรียกแบบรวม ๆ กันว่า Plant growth regulator ซึ่งจะหมายถึงสารอินทรีย์ ซึ่งมีในปริมาณเพียงเล็กน้อย ก็สามารถที่จะกระตุ้นหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้ ซึ่ง plant growth regulator จะได้มา 2 ทางคือ เกิดขึ้นภายในพืชโดยตรง (natural plant growth regulator) หรืออาจเกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ทางเคมี (synthetic plant growth regulator) ซึ่งในปัจจุบันนี้เราก็ค้นพบ plant growth regulator แล้วหลายชนิด แต่ที่มีความสำคัญต่อการออกรากคือ auxin ซึ่ง auxin นั้นมีหลายชนิด เช่น Indoleacetic acid (IAA), Indolebytyric acid (IBA), 2,4,5 - trichlorophenoxypropionic acid (2,4,5-T), 2,4,-dichlorophenoxyacetic acid (2,4,-D), Napthaleneacetic acid (NAA) ซึ่งฮอร์โมนในกลุ่ม auxin แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป

Zimmerman, Crocker และ Fitchoock (1933) ได้พบว่าปฏิกิริยาของกำซคาร์บอนมอนน็อคไซด์ ทำให้กิ่งของพืชออกรากได้แล้วก็มีผู้ค้นพบว่า IAA (Indoleacetic acid) เป็นสารที่ช่วยให้ออกราก

Fischnich (1935) สังเกตุว่าการใช้ IAA ในลาโนติน (lanolin) แล้วเอาไปทากิ่งมะเขือเทศ (Solanum lycopersicon) ทำให้เกิดราก (adventitious root) ขึ้นที่กิ่งขณะที่ยังติดอยู่กับต้นแม่

Cooper (1935) เป็นบุคคลแรกที่ใช้ IAA ในการช่วยให้กิ่งปักชำออกราก เราพบว่าเมื่อเอาสารนั้นผสมลงใน lanolin paste แล้วเอาทาบนส่วนปลายของกิ่งมะนาวจะเร่งให้กิ่งปักชำออกรากตรงโคนกิ่งมาก เหตุผลที่ทาตรงปลายนี้เพราะเลียนแบบมาจากธรรมชาติของพืช คือพืชสร้างฮอร์โมนที่ใบและตาแล้วส่งไปยังส่วนล่างและต่อมาคีกไม่นาน "cooper" พบว่า เมื่อใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมแล้วการใช้ฮอร์โมนทาบนส่วนโคนของกิ่งปักชำจะให้ผลดี และสะดวกในการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Skinner (1938) ได้พบว่า รากของกิ่งปักชำที่เกิดจากการใช้ IAA และ IBA จะมีลักษณะรากที่ดีกว่ากิ่งปักชำธรรมดา

Cooper และ Went (1938) ได้พบว่ากิ่งปักชำที่ใช้น้ำยา IBA แล้วครั้งหนึ่งแต่ไม่ออกราก เมื่อถอนจากวัสดุที่ใช้ปักชำแล้วนำไปแช่น้ำยาอีกครั้งหนึ่งจากนั้นนำไปชำก็อาจให้ผลดี โดยการทดลองกับกิ่งปักชำของส้มเขียวหวาน

Pitchcoock และ Zimmerman (1939) ได้แนะนำว่าน้ำยาที่เข้มข้นของ IBA และ IAA หรือฮอร์โมนชนิดอื่น ๆ ควรใช้แช่กิ่งปักชำโดยวิธี "Quick method" เท่านั้นคือจุ่มกิ่งปักชำลงในน้ำยาเพียง 2-3 วินาทีในสารละลายที่มีแอลกอฮอล์ 50 เปอร์เซนต์ และมีตัวยา 1-20 มิลลิกรัม ต่อลิตร ก่อนนำไปปักชำ

William (1943) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบดูการออกรากของกิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมน IBA ชนิดน้ำกับชนิดผง และได้พบว่ากิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนชนิดผงมีการงอกรากได้ดีกว่าคือมีจำนวนรากและลักษณะของรากดีกว่า

Audus (1953) พบว่าฮอร์โมนต่างชนิดกันก็ให้ผลต่อการเกิดของรากต่างกันทั้งในปริมาณและคุณภาพของราก เช่นกิ่งปักชำที่แช่ใน IBA จะเกิดรากจำนวนน้อยแต่แข็งแรงและเจริญเร็ว ส่วน Phenoxyacetic acid จะเกิดรากหนาแต่ไม่แข็งแรง

Audus (1953) พบว่า NAA และ IBA เป็นฮอร์โมนที่ดีกว่าและใช้กันมากกว่าIAA เนื่องจาก NAA และ IBA มีความคงทนทางเคมีดีกว่า IAA และอีกประการหนึ่งคือ NAA และ IBA มีการเคลื่อนย้ายภายในพืชน้อยกว่า IAA ทำให้คงอยู่ในบริเวณที่ treat สารนั้น ไม่เคลื่อนย้ายไปยังส่วนอื่นของกิ่งปักชำซึ่งถ้าเป็น IAA แล้วจะเคลื่อนย้ายไปทั่งส่วนต่าง ๆ ของกิ่งปักชำ เช่นไปที่ตาทำให้ตาชะงักการเจริญเติบโตในระยะแรกแต่ข้อเสียของ NAAคือมีระยะของความเข้มข้นที่ได้ผลค่อนข้างแคบ ขีดความเข้มข้นที่เป็นพิษของสารใกล้เคียงกับขีดความเข้มข้นที่ให้ผลสูงสุด ดังนั้นจึงต้องระวังไม่ให้เกินขีดความเข้มข้นที่ให้ผลสูงสุด ส่วนใน IBA มีระยะความเข้มข้นที่ให้ผลสูงสุดกว้างกว่า

Leopold (1955) พบว่าการใช้ฮอร์โมนที่ความเข้มข้นเกินความต้องการของกิ่งปักชำจะทำให้การออกรากของกิ่งปักชำลดลง ซึ่งเกิดจากการชะงักการเจริญเติบโตของจุดกำเนิดราก(root primordia) มากกว่าที่จะเกิดจากการลดจำนวนของจุดกำเนิดรากที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shanmugarelu (1956) ได้ทดลองใช้สาร IAA, IBA และ NAA ช่วยในการปักชำกิ่งชบา (Hibiscus sosa-sinensis, L.) ปรากฏว่า IBA และ NAA 6,000 ppm ทำให้กิ่งชบาที่แก่ปานกลางออกราก 100% สำหรับกิ่งแก่ NAA 6,000 ppm. จะมีการออกราก 85% ในขณะที่ IBA 10,000 ppm ออกราก 90% ทั้งนี้การปักชำใช้เวลา 45 วัน

เนรงค์ (2500) กล่าวว่า IBA ช่วยในการเร่งการเกิดรากกุหลาบได้ดีกว่า IAA อัตราส่วนเข้มข้นของฮอร์โมนทั้งสองชนิดที่เหมาะแก่การเร่งรากกุหลาบ 10 ppm. โดยแช่นาน 24 ชม. ส่วน IAA แช่นาน 12 ชม. และ 24 ชม. ให้ผลไม่แตกต่างกันมากนัก

ศรีวรรณ (2501) กล่าวว่า IBA ใช้ในการเร่งรากกิ่งปักชำกุหลาบได้ดีกว่า NAA และอัตราส่วนความเข้มข้นของ NAA และIBA ที่เหมาะสมแก่การปักชำกิ่งกุหลาบคือ 1,000-1,500 ppm.

ประสงค์ (2508) กล่าวว่า เฟื่องฟ้าขาวปนแดง (เฟื่องฟ้า 2 สี) IBA ความเข้มข้น 5,000, 7,500 และ 10,000 ppm.ให้ผลดีกว่า NAAและ IAA ความเข้มข้น 5,000, 7,500 และ 10,000 ppm.

วรวิทย์ (2502) ได้ทดลองเกี่ยวกับการใช้ฮอร์โมน IBA กับกิ่งปักชำของสนประดิพัทธ์ และพบว่าขนาดความเข้มข้นของฮอร์โมน 4,000 ppm จะให้ความยาวรากเฉลี่ยดีที่สุด และจำนวนราก ที่ออกมาจะแน่นหนาดีกว่าไม่ใช้ฮอร์โมน

วิรัตน์ (2522) ได้ทำการทดลองการออกรากของต้น song of India โดยใช้ฮอร์โมน IBA ที่มีความเข้มข้น 6,000 ppm.พบว่าเป็นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม โดยทำให้มีจำนวนราก มากที่สุด คือ 20.64 ราก

สนั่น (2522) ได้กล่าวว่าการใช้สารฮอร์โมนผสมกัน บางทีให้ผลดีกว่าการใช้สารใดสารหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว เป็นต้นว่าใช้ IBA ผสมกับ NAA ในส่วนผสมเท่า ๆ กัน พบว่าเมื่อใช้กับพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ กันแล้วทำให้เปอร์เซนต์การออกรากและจำนวนรากของกิ่งเกิดขึ้นมากกว่า ที่จะใช้แต่เพียงอย่างหนึ่งอย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกียรติศักดิ์ (2523) ได้ทดลองเกี่ยวกับการใช้ฮอร์โมน 3 ชนิดคือ Rootone, Seradix No. 3 และฮอร์โมนเร่งราก 4,500 ppm.ในการเร่งการออกรากในมะนาวปรากฏว่าฮอร์โมนชนิด Rootone ได้ผลดีที่สุด

ปนิธิ (2527) ได้ทำการทดลองการใช้ฮอร์โมน NAAกับการออกรากของกิ่งปักชำของสนประดิพัทธ์ และพบว่าที่ความเข้มข้น 4,000 ppm.ให้จำนวนรากมากที่สุด และที่ความเข้มข้น 1,500 ppm.ให้รากยาวที่สุด

เล็ก (2527) ได้ทำการทดลองการใช้ฮอร์โมนIBA, NAA และ IBA + NAA กับการออกรากของกิ่งปักชำของไทรจีน ซึ่งปรากฏว่าที่ความเข้มข้นของ NAA 100 ppm แช่นาน 1 ชั่วโมง ให้ความยาวรากดีที่สุด และที่ IBA + NAA 100 ppm แช่นาน 5 ชม. จะให้จำนวนรากมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. วัตถุปักชำ (ขี้เถ้าแกลบ) และวัตถุรองพื้น (ขี้เถ้าแกลบ)
2. ถุงพลาสติก ขนาด 10×12 นิ้ว จำนวน 57 ใบ
3. ฮอร์โมน IBA
4. ฮอร์โมน NAA
5. กระบอกตวง และถังน้ำ
6. บีกเกอร์
7. มีดตัดแต่งกิ่ง
8. กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
9. ไม้บรรทัด ปากกา สมุดบันทึก
10. โรงเรือนพลาสติก
11. ยาป้องกันเชื้อรา (Benlate)
12. กระดาษกาว + บัวรดน้ำ
13. กิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติ
14. แอลกอฮอล์ และน้ำกลั่น

วิธีการ

1. ใช้กิ่งมะนาวตาฮิติ จำนวน 399 กิ่ง โดยตัดจากต้นใหญ่เอาเฉพาะส่วนยอด หรือปลายกิ่ง ยาวประมาณ 20 เซนติเมตร จากนั้นมาทำการตัดแต่งกิ่งที่ตัดมาจากต้นใหญ่แล้วให้เหลือใบ 3-5 ใบ ต่อ 1 กิ่ง แล้วใช้มีดคม ๆ เฉือนเหนือรอยแผลที่ใช้กรรไกรตัดขึ้นมาเล็กน้อย (การเอาใบออกนั้นเราจะปลิดเอาใบโคนกิ่งออก) แล้วแบ่งเป็น 19 กลุ่ม ๆ ละ 21 กิ่ง

2. จากนั้นนำกิ่งมะนาวมาพรมน้ำให้ชุ่มทั้งต้นเพื่อป้องกันการเกิดการเหี่ยวของใบที่เกิดจากการคายน้ำในระหว่างที่รอที่จะนำไปใช้ในการทดลอง

3. เตรียมฮอร์โมน IBA,NAA และ IBA+NAA ความเข้มข้น 500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500, 3,000 ppm. โดยเตรียมไว้ อย่างละ 30 ซีซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำกิ่งมะนาวตาฮิติ แต่ละกลุ่มมาจุ่มน้ำที่ผสมยาป้องกันเชื้อราเป็นเวลา 15 วินาที และรดวัสดุบลูกในถุงพลาสติกด้วยยาป้องกันเชื้อรา และรดวัสดุรองพื้นในโรงเรือนพลาสติกก่อนทำการทดลอง 1 วัน

5. นำกิ่งมะนาวขึ้นมาจากน้ำที่ผสมยาป้องกันราแล้วรอให้ใบเริ่มหมาด ๆ (เริ่มแห้ง) แล้วจึงค่อยนำกิ่งมะนาวที่แบ่งเป็นกลุ่มแล้วไปจุ่มโคนลงไปฮอร์โมนแต่ละวิธีการนาน 15 วินาที แล้วนำไปปักในวัสดุปักชำ โดยที่วัสดุปักชำจะมีการใช้ไม้ที่มีปลายแหลมเจาะลงไป 7 รู ในแต่ละถุงก่อน แล้วจึงค่อยปักกิ่งมะนาวลงไปถุงละ 7 ต้น จากนั้นนำไปไว้ในโรงเรือนพลาสติก แล้วรดน้ำให้ชุ่มแล้วปิดโรงเรือนพลาสติกให้มิดชิดโดยใช้กระดาษกาว

<u>การวางแผนการทดลอง</u>

ใช้การวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยแบ่งเป็น 19 วิธีการ ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 7 กิ่ง วิธีการมีดังต่อไปนี้

วิธีการที่ 1 Control (จุ่มน้ำกลั่น)
วิธีการที่ 2 NAA ความเข้มข้น 500 ppm.
วิธีการที่ 3 NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm.
วิธีการที่ 4 NAA ความเข้มข้น 1,500 ppm.
วิธีการที่ 5 NAA ความเข้มข้น 2,000 ppm.
วิธีการที่ 6 NAA ความเข้มข้น 2,500 ppm.
วิธีการที่ 7 NAA ความเข้มข้น 3,000 ppm.
วิธีการที่ 8 IBA ความเข้มข้น 500 ppm.
วิธีการที่ 9 IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm.
วิธีการที่ 10 IBA ความเข้มข้น 1,500 ppm.
วิธีการที่ 11 IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm.
วิธีการที่ 12 IBA ความเข้มข้น 2,500 ppm.
วิธีการที่ 13 IBA ความเข้มข้น 3,000 ppm.
วิธีการที่ 14 NAA+IBA ความเข้มข้น 500 ppm.
วิธีการที่ 15 NAA+IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 16 NAA+IBA ความเข้มข้น 1,500 ppm.

วิธีการที่ 17 NAA+IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm.

วิธีการที่ 18 NAA+IBA ความเข้มข้น 2,500 ppm.

วิธีการที่ 19 NAA+IBA ความเข้มข้น 3,000 ppm.

การบันทึกผลการทดลอง

โดยการสุ่มขึ้นมาทุกซ้ำโดยสุ่มซ้ำละ 2 กิ่ง วัดความยาวรากโดยวัดตั้งแต่โคนรากถึงปลายราก และนับจำนวนราก แล้วบันทึกผลการทดลองทำการวัดความยาวรากและนับจำนวนราก 1 ครั้ง คือ วันที่ 49 หลังการปักชำสถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 4 ธันวาคม 2530

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 22 มกราคม 2531

ผลการทดลอง

ผลการทดลองนับจำนวนราก และวัดความยาวราก หลังการปักชำ 49 วัน มีผลดังนี้

จำนวนรากของแต่ละวิธีการเป็นดังนี้

IBA 3,000 ppm. ให้จำนวนรากมากที่สุด 5.17 ราก รองลงมาคือ NAA 1,500 ppm. 4.83 ราก, NAA 3,000 ppm. 4.00 ราก, IBA 2,500 ppm, IBA 1,500 ppm. และ IBA+NAA 1,500 ppm. ให้จำนวนรากเท่ากันคือ 3.83 ราก, IBA+NAA 1,000 ppm. 3.67 ราก, IBA+NAA 2,000 ppm. 3.17 ราก, IBA+NAA 2,500 ppm. 3.00 ราก, IBA 1,500 ppm. 2.83 ราก, IBA 2,000 ppm. และ NAA 2,500 ppm. ให้จำนวนรากเท่ากันคือ 2.67 ราก, IBA 1,000 ppm. และ IBA+NAA 3,000 ppm. ให้จำนวนรากเท่ากันคือ 2.33 ราก, NAA 2,000 ppm. 2.17 ราก, NAA. 500 ppm. และ IBA+NAA 500 ppm. ให้จำนวนรากเท่ากันเกือ 2.00 ราก, NAA 1,000 ppm. 1.67 ราก, IBA 500 ppm. 1.17 ราก ตามลำดับ ส่วน control จะให้จำนวนราก 1.33 ราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวรากของแต่ละวิธีการเป็นดังนี้

IBA+NAA 3,000 ppm. ให้ความยาวรากมากที่สุด 6.77 ซม. รองลงมาคือ IBA 1,000 ppm. 6.53 ซม. IBA 3,000 ppm. 6.24 ซม., IBA 2,000 ppm. 6.04 ซม. NAA 2,500 ppm. 5.86 ซม. NAA 3,000 ppm. 5.85 ซม., IBA+NAA 2,000 ppm. 5.48 ซม., IBA 2,500 ppm. 4.89 ซม., IBA+NAA 1,500 ppm. 4.33 ซม., IBA+NAA 2,500 ppm. 4.06 ซม., IBA 1,500 ppm. 3.73 ซม., NAA 1,500 ppm. 3.37 ซม., IBA 500 ppm. 3.20 ซม., NAA 2,000 ppm. 3.19 ซม. IBA+NAA 1,000 ppm. 2.38 ซม., IBA+NAA 500 ppm. 1.99 ซม., NAA 500 ppm. 1.65 ซม. NAA 1,000 ppm. 1.31 ซม. ตามลำดับ ส่วน control จะให้ความยาวราก 3.49 ซม.

ผลการวัดความยาวรากจากการทดลองในครั้งนี้พบว่าในวิธีการที่ใช้ IBA+NAA 3,000 ppm. จะให้ผลการทดลองที่มีความแตกต่างมีสัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ control และวิธีการที่ใช้ NAA 2,000, 2,500 ppm., IBA 1,000, 2,000, 3,000 ppm. จะให้ผลการทดลองที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ control ส่วนวิธีการอื่น ๆ จะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ผลการนับจำนวนรากจากการทดลองในครั้งนี้พบว่าในวิธีการที่ใช้ IBA 3,000 ppm. และ NAA 1,500 ppm. จะให้ผลการทดลองที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ control และวิธีการที่ใช้ IBA 2,500 ppm; NAA 3,000 ppm., IBA+NAA 1,500 ppm. จะให้ผลการทดลองที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ control ส่วนวิธีการอื่น ๆ จะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนต้นมะนาวที่มีชีวิต ค่าเฉลี่ยจำนวนราก และค่าเฉลี่ยความยาวรากหลังการปักชำ 49 วัน

Treatment	จำนวนต้นที่มีชีวิต	เปอร์เซนต์ (%)	ค่าเฉลี่ย จำนวนราก	ค่าเฉลี่ย ความยาวราก (cm)
1. Control	20	95.24	1.33	3.49
2. IBA 500	14	66.67	1.17	3.20
3. IBA 1,000	19	90.47	2.33	6.53*
4. IBA 1,500	16	76.19	2.33	3.73
5. IBA 2,000	20	95.24	2.67	6.04*
6. IBA 2,500	17	80.95	3.33*	4.39
7. IBA 3,000	20	95.24	5.17**	6.24*
8. NAA 500	17	80.95	2.00	1.65
9. NAA 1,000	16	76.19	1.67	1.31
10. NAA 1,500	20	95.24	4.83**	3.37
11. NAA 2,000	14	66.67	2.17	3.19
12. NAA 2,500	18	85.71	2.67	5.86*
13. NAA 3,000	20	95.24	4.00*	5.35*
14. IBA+NAA 500	14	66.67	2.00	1.99
15. IBA+NAA 1,000	13	61.9	3.67	2.38
16. IBA+NAA 1,500	19	90.47	3.83*	4.33
17. IBA+NAA 2,000	19	90.47	3.17	5.48
18. IBA+NAA 2,500	16	76.19	3.00	4.06
19. IBA+NAA 3,000	20	95.24	2.33	6.77**
เฉลี่ย	17.47	83.20%	2.88	4.23

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ Control

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ Control

100198

สรุปผลการทดลอง

หลังจากทำการปักชำจนครบ 49 วัน แล้ว เกือบทุกวิธีการที่ใช้สารเร่งการเจริญเติบโตจะให้จำนวนรากมากกว่า วิธีการที่ไม่ได้ใช้ยกเว้น IBA 500 ppm.ซึ่งจะให้จำนวนรากน้อยกว่าวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (control) โดยที่ IBA 3,000 ppm. ให้จำนวนรากมากที่สุด ส่วนทางด้านความยาวรากนั้นส่วนใหญ่แล้ววิธีการที่ให้สารเร่งการเจริญเติบโตจะให้ความยาวรากที่ยาวกว่าวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารเร่งการเจริญเติบโต ยกเว้นแวก IBA 500 ppm, NAA 500ppm. NAA 1,000 ppm, NAA 1,500 ppm, NAA 2,000 ppm., IBA+NAA 500 ppm., IBA+NAA 1,000 ppm.ซึ่งจะให้ความยาวรากน้อยกว่าวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (control) โดยที่ IBA+NAA 3,000 ppm. จะให้ความยาวรากดีที่สุด ในการวัดผลการทดลองในระยะ 49 วัน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากผลการทดลองนั้นจะสรุปได้ว่า กิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิตินั้นจะตอบสนองต่อฮอร์โมน IBA ได้ดีที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในระดับที่ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นสูง ๆ นั้งทางด้านจำนวนรากและความยาวของราก ส่วนฮอร์โมน IBA นั้นกิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิตีจะตอบสนองได้น้อยกว่าฮอร์โมน IBA ส่วนการใช้ IBA ผสมกับ NAA นั้นจะให้ผลที่ไม่แตกต่างจากการใช้ฮอร์โมน IBA หรือ NAA เพียงตัวใดตัวหนึ่ง

จากผลการทดลองมีแนวโน้มว่าการใช้ฮอร์โมนทุกชนิดในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่านี้จะทำให้กิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติออกรากได้ดีขึ้น

ส่วนเปอร์เซนต์การตายของกิ่งมะนาวหลังการปักชำนั้นพบว่า ในแต่ละวิธีการทดลองและ control จะมีเปอร์เซนต์การตายที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเปอร์เซนต์การตายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 17%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สารเร่งการเจริญเติบโตพวก IBA,NAA และ IBA+NAA ในอัตราส่วนความเข้มข้นที่ต่าง ๆ กัน ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะนาวพันธุ์ตาฮิติ ผลที่ได้ยกมานั้นมีความไม่แน่นอน โดยที่จะแสดงความแตกต่างอย่างไม่เด่นชัด แต่มีแนวโน้มว่าฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นมากขึ้นจะมีผลต่อการเพิ่มจำนวนราก และความยาวราก ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ผลการทดลองมีลักษณะแบบนี้อาจเนื่องมาจาก

1. คุณสมบัติของกิ่งปักชำมีความไม่สม่ำเสมอเช่น มีขนาดและความอ่อนแก่ไม่เท่ากัน บางกิ่งอาจจะแก่เกินไปทำให้ผลของการออกรากจะออกไม่พร้อมกัน

2. ช่วงระยะเวลาของการตัดชำกิ่งมะนาว กิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติที่เราปักชำในครั้งนี้ได้ผ่านช่วงของความแห้งแล้งมาเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดตาดอกขึ้นมา เมื่อมาปักชำทำให้เกิดดอกขึ้นมาส่งผลให้การทดลองนั้นเกิดการผิดพลาดขึ้นได้

3. กิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติได้รับการกระทบกระเทือนและสูญเสียน้ำมากเกินไป ในระหว่างการตัดแต่งกิ่งและการลำเลียงมาเพื่อแช่ฮอร์โมน

4. ความเข้มข้นของฮอร์โมนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ยังต่ำเกินไปส่งผลให้มีการออกรากล่าช้าทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองนานเกินไป

5. การควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น แสง, อุณหภูมิ, ความชื้น ไม่ดีพอจึงทำให้ข้อมูลที่ได้ผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะเลือกกิ่งปักชำที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ เหมือนกัน เช่น ขนาด และความอ่อนแก่ของกิ่ง โดยเฉพาะถ้าเราเลือกกิ่งที่อยู่ในระยะ Vegetative growth และกิ่งที่ยังไม่ผ่านช่วงแล้ง อาจจะให้ผลการทดลองที่ดีกว่านี้

2. พยายามลดการกระทบกระเทือน และการสูญเสียน้ำของกิ่งมะนาว โดยการใช้มีดที่คมตัดกิ่งและใบ หลังจากที่ตัดแล้วให้แช่น้ำทันที

3. เพิ่มระดับความเข้มข้นของฮอร์โมนให้สูงขึ้นเพื่อทำให้กิ่งมะนาวตาสีดีออกรากเร็วขึ้น เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยลง

4. ควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น แสง, อุณหภูมิ, ความชื้นให้ดีเพื่อลดการผิดพลาดของข้อมูลที่จะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13582

เอกสารอ้างอิง

เกื้นรพิศักดิ์ ผ่องพักษ์. 2524. การออกรากของกิ่งปักชำมะนาวโดยใช้ฮอร์โมนในโรงเรือนพลาสติก. กรุงเทพมหานคร ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เกรงค์ โฉมเฉลา. 2500. การเร่งรากกุหลาบด้วยฮอร์โมน. กรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประสงค์ ยี่ส่อง. 2508. การใช้ฮอร์โมนช่วยการออกรากของกิ่งปักชำพืชส่วนบางพันธุ์. กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บนิธิ เสมอวงษ์. 2527. การศึกษาการออกรากของกิ่งสนประดิพัทธ์โดยการปักชำกิ่ง treat ด้วยฮอร์โมน NAA ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กันในแปลงหน่วยหมอก. กรุงเทพมหานคร ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เล็ก ใจรักษ์. 2527. การศึกษาผลของการใช้สาร NAA, IBA และ NAA+IBA แช่กิ่งปักชำในระยะเวลาที่ต่างกัน ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำไทรจีนใบกลม. กรุงเทพมหานคร : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วรวิทย์ เลิศสกุล. 2502. การทดลองเกี่ยวกับฮอร์โมน IBA กับต่อประดิพัทธ์ในความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ชลบุรี : การทำปัญหาพิเศษเพื่อประกอบการทำปริญญาตรีในคณะเกษตร วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเกษตรบางพระ

วิรัตน์ ภูริวัฒน์. 2522. การศึกษาการเกิดรากของชองออนดินเดียซึ่ง treat ด้วยฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน. ชลบุรี : การทำปัญหาพิเศษเพื่อประกอบการทำปริญญาตรีในคณะเกษตรวิทยาลัยเทคโนโลยี และอาชีวศึกษา วิทยาเขตเกษตรบางพระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ศิริวรรณ เรืองเกษตรกิจ. 2501. การทดลองบักชำกิ่งลาบโดยใช้ NAA และ IBA . กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนั่น ขำเฉิด. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กองการเจ้าหน้าที่กลุ่มบัณฑิตเกษตรศาสตร์. 2522. รวมเรื่องเกี่ยวกับการปลูกมะนาว. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์ดอกหญ้า. กรุงเทพมหานคร.

Audus, L.J. 1953. Plant growth substance. London : Leonard Hill, Ltd, 465 p.

Cooper, W.C. 1935. Hormones in relation to root formation on stem cuttings. Plant Physoil. 10 : 789 - 94

Cooper, W.C. and F.W. Went. 1938. Effect on Root Formation of Retreating Cutting with Crowth Substances. Science. 87 : 390

Fischnich, o, 1945. Uberclen Einfluse on indolylessigsaure auf die Blattvewegegungen end die Adventirwzelbildung Von colues. Planta. 24 : 552-82 (Prearse, H.L. 1948. Crowth substances and their practical importance in horticulture, London : Headly Brothers. The Invica Press. 233 p.)

Hitchcoock, A.E. and P.W. Zimmerman, 1940. Effects abtained with mixtures of rootinducing and Other substances. Contr Boyce Thompon Inst. 11 : 143 - 160

Kraus, E.S. and H.E. Kraybill. 1918. Vegetation and reproduction with special referemce to the tomato. Oragon Sta Bull. 149 : 1-90 (Leopold, A.C. 1955. Auxins and plant growth Berkely and Los Angeles : University of California Press. 354 p.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Leopold, A.C. 1955. Auxin and Plant Growth. University of california press, Berkeley and los Angeles.

Shanmugavelu, K.C. 1956. The Indian Journal of horticulture. 17-13 (13) : 169 - 70

Skinner, L.T. 1938. Rooting Response of Azalear and Other Ericaceaus Plants to Auxin Treatment. Pro. Amer. Soc. Hort. Sci. 35:451-459

Skoog, F. 1944. Growth and Organ Formation in Tobacco Tissus Cutting. Ibid. 31 : 19 - 24. (Leopold. A.C 1956 Auxin and Plant Growth Berkley and Los Angeles : University of California Press. 254 p.)

Van Overbeek, J. 1964. Control of flower formation and fruit sizs in pincapple Bot. Gaz. 103 : 64 - 73. (Leopold, A.C. 1955. Auxins and Plant growth. Berkeley and Los Angeles : Univer sity of California Press. 354 p.)

Went, F.W. 1935. Hormones involved in root formation Proc 6th Int. Bot. Cong. 2 : 257 - 269 (Leopold, A.C. 1955. Auxin and Plant growth. Berkeley and Los Angeles : University of California Press. 354 P.)

William, H.H. 1943. Study on the propagation of certain broad - leaf evergreen with special reference to leaf - bud cutting and root inducing substance Pro. Amer. Soc. Hort. Sci. 35 : 330 - 333.

Zimmerman, P.W., W. Crocker and A.K. Hitchcock. 1933. Initiation and Stimulation of root form exposwre of Plants to carbonmonoxide gas contre. Boyce Thosnpson Inst. 5.1 - 17 (Leopold, A.C. 1955. Auxin and Plant growth. Berkely and Los. Angeles : University of Califonia.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนรากของกิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติจากการทดลอง หลังการปักชำ 49 วัน

Treatment	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ผลรวมของกิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
1. control	1	1	1	1	2	2	8	1.33
2. IBA 500	2	1	1	1	1	1	7	1.17
3. IBA 1,000	1	2	1	3	2	5	14	2.33
4. IBA 1,500	2	3	2	5	2	3	17	2.83
5. IBA 2,000	2	5	3	2	3	1	16	2.67
6. IBA 2,500	2	5	3	2	8	3	23	3.83
7. IBA 3,000	6	4	3	5	5	8	31	5.17
8. NAA 500	1	3	2	2	3	1	12	2.00
9. NAA 1,000	1	2	2	2	1	2	10	1.67
10. NAA 1,500	2	10	10	2	1	4	29	4.83
11. NAA 2,000	1	2	1	3	4	2	13	2.17
12. NAA 2,500	2	1	6	4	2	1	16	2.67
13. NAA 3,000	6	3	5	2	5	3	24	4.00
14. IBA+NAA 500	1	1	2	2	2	4	12	2.00
15. IBA+NAA1000	3	4	5	1	1	8	22	3.67
16. IBA+NAA1500	2	6	6	1	2	6	23	3.83
17. IBA+NAA2000	2	3	2	6	4	2	19	3.17
18. IBA+NAA2500	3	2	5	3	2	3	18	3.00
19. IBA+NAA3000	2	2	2	3	3	2	14	2.33
ผลรวม	42	60	62	50	48	66	328	2.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ทางสถิติ ของจำนวนรากมะนาว

Sov	df	ss	MS	F	F-Table 5%	F-Table 1%
Treatment	18	134.28	7.46	2.44**	1.73	2.15
Error	95	290.00	3.05			
Total	113	424.28				

CV. = 60.725

LSD.05 = 2.421

LSD.01 = 3.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงความยาวรากของกิ่งมะนาวพันธุ์ตาฮิติจากการทดลองหลังการปักชำ 49 วัน

	ความยาวราก (ซม.)						ผลรวมของ	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ย
1. control	2.50	2.50	1.00	3.49	8.00	3.35	20.94	3.49
2. IBA 500	6.40	2.40	1.20	4.50	1.50	3.20	19.20	3.2
3. IBA 1000	2.20	9.50	3.60	7.80	9.05	7.02	39.17	6.53
4. IBA 1500	1.40	3.73	7.35	3.68	3.50	2.20	22.36	3.73
5. IBA 2000	3.35	5.12	5.53	8.50	6.63	7.10	36.23	6.04
6. IBA 2500	2.60	3.60	5.30	4.80	5.86	7.17	29.33	4.89
7. IBA 3000	5.56	3.40	6.64	8.95	6.96	5.95	37.46	6.24
8. NAA 500	2.00	3.40	1.65	0.15	0.20	2.50	9.90	1.65
9. NAA 1000	1.00	1.50	1.30	0.75	2.00	1.31	7.86	1.31
10. NAA 1500	3.90	4.24	2.88	5.25	2.80	1.16	20.23	3.37
11. NAA 2000	4.00	3.50	2.80	3.95	3.40	1.50	19.15	3.19
12. NAA 2500	9.25	3.90	8.28	4.49	3.35	5.90	35.17	5.86
13. NAA 3000	4.73	12.30	1.86	4.30	6.52	5.36	35.12	5.85
14. IBA+NAA 500	3.70	3.10	1.00	0.35	1.30	2.50	11.95	1.99
15. IBA+NAA 1000	3.02	2.37	2.66	1.30	1.70	2.75	14.3	2.38
16. IBA+NAA 1500	1.25	1.58	4.31	4.10	8.60	5.61	25.95	4.33
17. IBA+NAA 2000	5.35	4.27	4.20	8.43	8.20	2.40	32.85	5.48
18. IBA+NAA 2500	3.30	4.50	2.52	5.20	4.30	4.86	24.38	4.06
19. IBA+NAA 3000	7.30	6.10	3.00	7.86	2.63	8.75	40.64	6.77
ผลรวม	73.36	81.61	73.08	87.85	86.5	79.79	482.19	4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ทางสถิติ ของความยาวรากมะนาว

sov	df	ss	MS	F	F-Table 5%	F-Table 1%
Treatment	18	322.03	17.89	4.44**	1.73	2.15
Error	95	382.83	4.03			
Total	113	704.87				

CV. = 47.46

LSD.05 = 2.3064

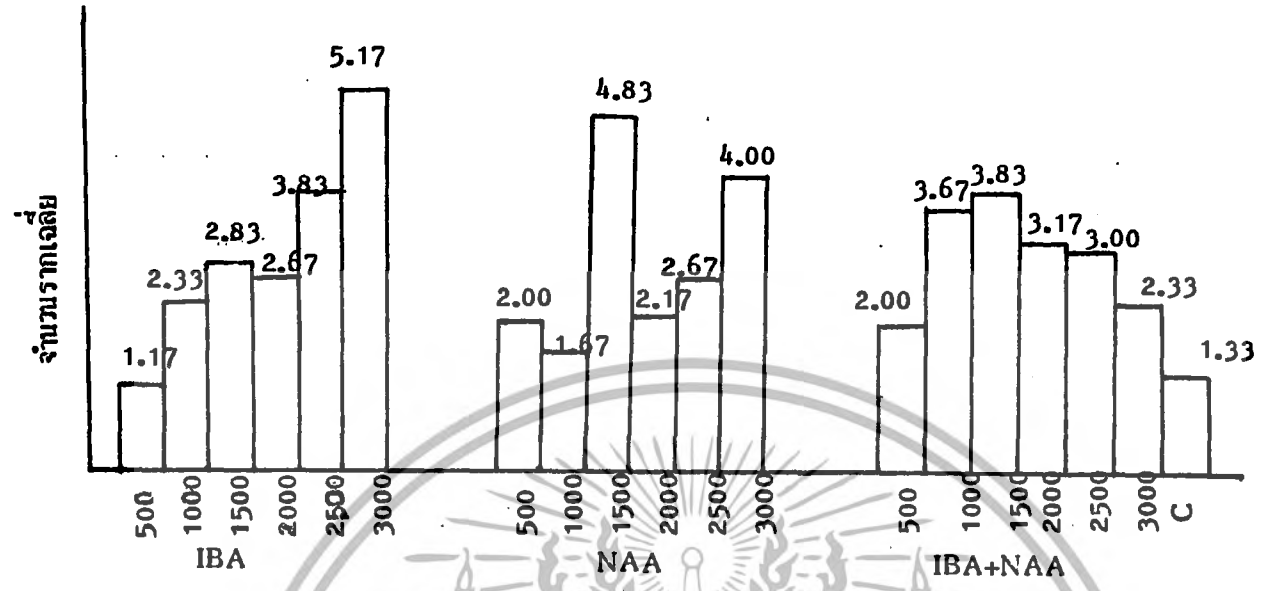
LSD.01 = 3.053

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

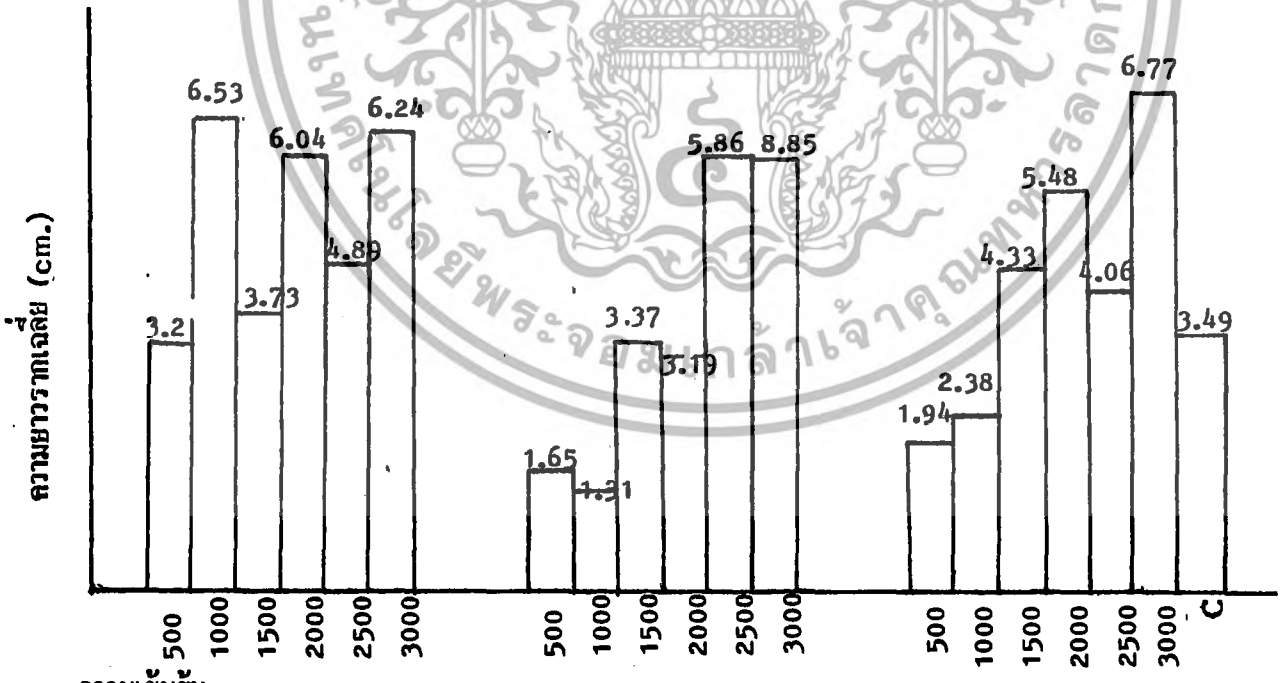
ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบ Least Significant Difference (.01) ของความยาวราก และจำนวนราก

Treatment	ความยาวรากเฉลี่ย	Treatment	จำนวนรากเฉลี่ย
9	1.31	2	1.17
8	1.65	1	1.33
14	1.99	9	1.67
15	2.38	8	2.00
11	3.19	14	2.00
2	3.20	11	2.17
10	3.37	3	2.33
1	3.49	19	2.33
4	3.73	5	2.67
18	4.06	12	2.67
16	4.33	4	2.83
6	4.89	18	3.00
17	5.43	17	3.17
13	5.85	15	3.67
12	5.86	6	3.83
5	6.04	16	3.83
7	6.24	13	4.00
3	6.53	10	4.83
19	6.77	7	5.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบจำนวนรากของกิ่งปักชำมะนาว



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบความยาวรากของกิ่งปักชำมะนาว (cm.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงลักษณะกิ่งปักชำและการเกิดโรงเรือนกลางแจ้ง

Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IBA ความเข้มข้น 1,500 ppm.

IBA ความเข้มข้น 3,000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAA ความเข้มข้น 1,500 ppm.

NAA ความเข้มข้น 3,000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IBA + NAA ความเข้มข้น 2,000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้