

14794

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี



ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกราก
ของกิ่งตอนการเวก

A study on the effects of IBA, NAA in different concentrations
on rooting of Artabotrys siamensis layering

โดย

นายเอกลักษณ์ อ่อนดีวง



T100369

(รศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษร)

ภาควิชารับรองแล้ว

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 100369
วัน เดือน ปี..... 18 JUN 2009

(ผศ. ดร. สมชาย กιάทาญ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 3 เดือน ๖.๐. พ.ศ. ๕๙

๗๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาใดๆของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒๐.๕

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการ

ออกรากของกิ่งตอนการเวก

A study on the effects of IBA, NAA in different concentration
on rooting of Artabotrys siamensis layering

โดย นายเอกลักษณ์ อ่อนด้วง

สาขา พืชสวน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ภิญญา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสาร IBA, NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกราก
ของกิ่งตอนการเวกวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design)
มี 11 วิธีการได้แก่ IBA และ NAA ความเข้มข้นแต่ละ 500, 1,000, 1,500, 2,000
และ 2,500 ppm เปรียบเทียบกับ control กระทำ 4 ซ้ำๆ ละ 2 กิ่ง โดยใช้สำลีชุบ
ฮอร์โมนแล้วทาบริเวณเหนือรอยค้ำในแต่ละวิธีการแล้วหุ้มด้วยขุยมะพร้าวที่อัดใส่ถุงเตวีย้อม
ไว้ ผลการทดลองหลังจากตอนกิ่งการเวกได้ 50 วัน พบว่า NAA 1,500 ppm ให้รากยาว
ที่สุด 5.78 ซม. control ให้ความยาวรากสั้นที่สุด 1.75 ซม. และ NAA 2,500 ppm
ให้จำนวนรากมากที่สุด 15 ราก และ control ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 3.75 ราก
ส่วนเปอร์เซ็นต์การออกราก การใช้สาร IBA 2,500 ppm NAA 1,500, 2,000 และ
2,500 ppm จะให้เปอร์เซ็นต์การออกรากมากที่สุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ และ control
ให้เปอร์เซ็นต์การออกรากน้อยที่สุด คือ 24 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	หน้า
สารบัญตารางภาคผนวก	ก
สารบัญภาพ	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	9
- ตารางความชววราก จำนวนรากและเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก	10
- กราฟแสดงความชววรากหลังตอน 50 วัน	11
- กราฟแสดงจำนวนรากหลังตอน 50 วัน	12
- กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากหลังตอน 50 วัน	13
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	14
สรุปผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงความชวาราก (ชม.) ของกิ่งตอนการเวกหลังตอน 50 วัน	18
2. ตารางการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	19
3. ตารางแสดงจำนวนรากของกิ่งตอนการเวกหลังตอน 50 วัน	20
4. ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	21
5. ตารางแสดงการออกรากของกิ่งตอนหลังตอน 50 วัน	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
1. แสดงการออกรากของกิ่งการเวกที่ใช้ IBA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ หลังตอน 50 วัน	23
2. แสดงการออกรากของกิ่งการเวกที่ใช้ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ หลังตอน 50 วัน	24
3. แสดงการออกรากของกิ่งการเวกที่ใช้ NAA และ IBA เมื่อเปรียบเทียบกับ Control	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การเวกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Artabotrys siamensis อยู่ในวงศ์ Annonaceae เป็นไม้เลื้อยขึ้นต้น เนื้อแข็งลำต้นใหญ่พุ่มใบหนาแน่น สามารถเลื้อยไปได้ไกลถึง 10-15 เมตร นิยมปลูกตามรั้วบ้านหรือแนวกำแพงในสถานที่ต่าง ๆ มีอายุยืนยาวมากบางต้นมีอายุมากกว่า 15 ปี จะมีลำต้นใหญ่ถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้น 8-12 นิ้วมีการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ดหรือปักชำเป็นต้นและการตอนก็เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถขยายพันธุ์การเวกให้ได้ปริมาณมาก และรวดเร็วทันต่อ แต่การการเวกเป็นไม้ประดับที่ออกรากค่อนข้างยากการตอนดังกล่าวจึงควรใช้สารเร่งการเจริญเติบโตซึ่งจะมีผลทำให้กิ่งตอนการเวกออกรากได้ดีขึ้น การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในการตอนกิ่งจะช่วยให้พืชออกรากเร็วขึ้น และเป็น การช่วยประหยัดเวลา สารควบคุมความเจริญเติบโตที่นิยมใช้คือ IBA (Indolebutyric acid) และ NAA (Naphthaleneacetic acid) ซึ่งสารทั้งสองตัวมีคุณสมบัติในการเร่ง รากพืชส่วน IBA เป็นสารที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในประเทศไทย เช่น ใช้เร่งการเกิด รากกระตุ้นให้ระบบรากเจริญเติบโตดี ในการทดลองนี้ได้นำสารทั้งสองมาใช้เพื่อช่วยเร่ง การออกรากของกิ่งปักชำการเวก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาระดับความเข้มข้นของสาร IBA, NAA ที่เหมาะสมต่อการออกรากของ การเวก
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งตอน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นข้อมูลในการที่จะนำไปศึกษาครั้งต่อไป
2. ทราบลักษณะการออกรากของการเวก ที่ได้จากการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การเวก

ชื่อสามัญ Artabotrys

ชื่อวิทยาศาสตร์ Artabotrys siamensis

วงศ์ Annonaceae

ลักษณะทั่วไป

การเวก เป็นไม้เลื้อยขึ้นต้น เนื้อแข็ง ลำต้นใหญ่ เกิดตามป่าชื้นทั่วไปปลูกได้ง่ายไม่เลือก
 ปุ๋ยหรือดินมากนัก ลำต้น เป็นไม้เลื้อยที่มีลำต้นขนาดใหญ่ สามารถเลื้อยได้ไกลถึง 10-15 เมตร
 ใบ มีพุ่มใบแน่นหนาเป็นไม้ใบเดี่ยว ออกใบสลับทิศทางกันตามข้อลำต้น ทรงใบมนรีโคนและ
 ปลายใบแหลม ก้านใบสั้น ขนาดใบยาวประมาณ 5 นิ้ว

ดอก ออกดอกเป็นดอกเดี่ยวตามโคนก้านใบ ดอกเป็นกลีบหนาแข็ง มี 6 กลีบซ้อนกันชั้น ละ 3
 กลีบเมื่ออ่อนดอกเป็นสีเขียวเมื่อแก่ดอกมีสีเหลืองขนาดของดอก ยาวประมาณ 3 เซนติเมตร
 (วิชัย, 2527) ออกดอกตลอดปีโดยเฉพาะหน้าฝนออกดอกมากเมื่อดอกแก่จะร่วงและมีผลเป็นพวง
 ภายในมีเมล็ดดำเป็นเมือก ๆ ดอกมีกลิ่นหอมจัดในเวลาเย็นถึงค่ำ ที่พบในประเทศไทยมีตามป่า
 โปร่งในภาคกลางแถวจังหวัดราชบุรี เรียกตามภาษาพื้นเมืองว่า กระตั้งงาป่าหรือกระตั้งงัว
 (เชิญ, 2511)

การขยายพันธุ์ โดยการเพาะเมล็ดหรือตอนเป็นต้น แต่วิธีที่นิยมคือการตอนกิ่ง
 เพราะเมื่อนำมาปลูกจะโตเร็วกว่าการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด
 ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดราก

IAA (indol-3-yl acetic acid) จัดเป็นสารออกซินที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ
 ทั้งนี้เพราะพืชสังเคราะห์สารนี้ขึ้นเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต แหล่งที่สำคัญ ที่มีการสร้าง
 ออกซิน ของพืชได้แก่ บริเวณยอดอ่อนปริมาณของออกซินเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาต่าง ๆ
 ของการเจริญเติบโต IAA มีผลกระตุ้นการขยายขนาดของเซลล์ การยึดตัวของเซลล์และ
 ยังมีผลกระตุ้นการเกิดรากการเจริญเติบโตในส่วนต่าง ๆ ของพืชการเร่งการเกิดรากของ
 กิ่งปักชำหรือกิ่งตอน ออกซินสามารถกระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชได้
 หลายชนิดสารที่นิยมใช้คือ IBA และ NAA

NAA มีฤทธิ์ของออกซินสูงกว่า IBA และเคลื่อนที่ภายในกิ่งได้ดีและสลายตัวได้ช้า
 กว่าดังนั้นจึงมีโอกาเป็นพิษต่อกิ่งพืชได้มากกว่าการใช้ IBA แต่ถ้า NAA ความเข้มข้นที่
 เหมาะสมก็มีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เร่งการเกิดรากได้ดีเช่นกัน NAA(1-Naphthylacetic acid) เป็นสารที่ใช้กันค่อนข้างกว้างขวางในประเทศไทย เช่น ใช้เร่งการเกิดรากกระตุ้นให้ระบบรากเจริญเติบโต ป้องกันการร่วงของผลไม้หลายชนิด สาร NAA เป็นสารที่มีราคาค่อนข้างต่ำ ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์จะเป็นผลึกสีขาวละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ แต่ละลายได้น้อยมากในน้ำหรืออาจเรียกได้ว่าไม่ละลายน้ำ สาร NAA ที่นำมาใช้ทางการเกษตรมักอยู่ในรูปเกลือโซเดียม (sodium naphthylacetate) ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ดีการใช้ NAA แก้วพีชส่วนใหญ่ มักใช้วิธีฉีดพ่นให้ทางใบหรือให้สัมผัสกับดอกและผลโดยตรง NAA สามารถซึมผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อใบ ดอกหรือผลได้ดี และสามารถเคลื่อนย้ายเข้าไปในท่ออาหารซึ่งจะมีการเคลื่อนที่ผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ ได้พร้อมกับอาหารที่พืชสร้างขึ้นในสภาพที่มีอากาศชื้นและอุณหภูมิสูงและช่วยส่งเสริมการดูดซึมน้ำและการเคลื่อนย้ายภายในพืช

IBA มีฤทธิ์ของออกซินค่อนข้างต่ำ เคลื่อนย้ายได้ช้ามาก และสลายตัวได้เร็วพอประมาณซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการเร่งการเกิดราก เช่น IBA(4-(indol-3-yl)butyric acid), IBA เป็นสารที่เหมาะสมที่สุดในการเร่งรากพืชแต่ IBA เป็นพืชต่อใบพืช ดังนั้นจึงไม่อาจใช้ประโยชน์ จาก IBA ในแง่อื่นได้นอกจากการเร่งรากของกิ่งปักชำและกิ่งตอนเท่านั้น ราคาของ IBA ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับ NAA ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์จะเป็นผลึกสีขาวละลายได้ดีในแอลกอฮอล์แต่ไม่ละลายน้ำเมื่อ IBA อยู่ในรูปผงสารละลายจะมีการสลายตัวได้เร็วมาก ดังนั้นสารที่ผลิตขึ้นมาเป็นการค้าจึงมักผสมอยู่ในรูปของภายใต้ชื่อการค้าต่าง ๆ กัน เช่น เซราดิคซ์ (seradix) ซึ่งมีความเข้มข้นแตกต่างกัน 3 ระดับ (เบอร์ 1, 2 และ 3) รุก-โก (rootgro) การใช้สารเหล่านี้เพื่อเร่งการปักชำทำได้โดยการจุ่มปลายกิ่งที่ปักชำลงในผงของสารลึประมาณ 1 นิ้ว แล้วนำกิ่งไปปักชำ

พีเรเดซ (2529) กล่าวว่า การใช้สารออกซินกับกิ่งพืชที่เกิดรากได้ยากบางครั้งอาจไม่ได้ผลตามที่คาดไว้ เนื่องจากมีปัจจัยอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องอาจเป็นไปได้ว่าภายในพืชเหล่านี้มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตเป็นจำนวนมากจนกระทั่งมีผลยับยั้งการเกิดราก และอาจเป็นไปได้ว่ากิ่งพืชขาดสารจำเป็นบางชนิดที่จะทำงานร่วมกับออกซิน ในการส่งเสริมให้พืชเกิดราก

ระวี (2520) รายงานว่าในประเทศไทยมีการใช้ฮอร์โมนในด้าน การออกรกมาก ที่สุดและฮอร์โมนที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมีอยู่ 2 ชนิดคือ NAA และ IBA สำหรับความเข้มข้น ที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และอายุของกิ่ง การใช้ฮอร์โมนในระดับความเข้มข้นต่ำจะช่วย ในการเพิ่มจำนวนรากให้มากขึ้น จึงสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างจุดกำเนิดรากได้

รุจรี และ สภาพร (2533) กล่าวว่าไว้ว่าการใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (NAA) ใน ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันเพื่อเร่งการออกรกของกิ่งตอนชำพุ่มโดยให้ความเข้มข้น 4,000 6,000, 8,000, 10,000 ppm ปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 6,000 ppm ให้จำนวน รากชยาวมากที่สุด รองลงมาคือ NAA 10,000 ppm, 8,000 ppm ตามลำดับ

คำนิง (2532) กล่าวว่าไว้ว่า การใช้ฮอร์โมน NAA เร่งการเกิดรากในการ ตอนกิ่งประดับ โดยการใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000, 2,000, 3,000, และ 5,000 ppm ทาที่รอยแผล ด้านบนของกิ่งที่ลอกเปลือกทิ้งไว้ 7 วัน แล้วหุ้มด้วยขุยมะพร้าว ผลปรากฏว่าความเข้มข้น 3,000 ppm จะให้จำนวนรากและความชยาวราก เฉลี่ยสูงสุด

สุนีย์ และ อัญชานพร (2533) รายงานว่าการใช้ NAA ในระดับความเข้มข้น 4,000 6,000, 8,000 และ 10,000 ppm ต่อการออกรกของกิ่งตอนฝรั่ง ผลปรากฏว่า NAA ความเข้มข้น 6,000 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 3.56 ราก และรากแตกแขนงดี ส่วน NAA ความเข้มข้น 8,000 ppm ให้ความชยาวรากมากที่สุด 4.95 เซนติเมตร

ประพันธ์ และ สุรศักดิ์ (2537) กล่าวว่าไว้ว่าการใช้สาร IBA, NAA ที่ระดับความเข้มข้น 1,000, 2,000, 3,000, 4,000, 5,000 และ IBA+NAA ความเข้มข้น 500 1,000, 1,500, 2,500 ppm ต่อการออกรกของกิ่งปักชำการเวกหลังปักชำ 42 วัน พบว่า IBA 1,000 ppm ให้รากชยาวที่สุด 5.38 ซม. control ให้ความชยาวรากสั้นที่สุด 0.5 ซม. และ IBA ผสม NAA 1,000 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 11.75 ราก control ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 1.00 ราก

พรพิมล (2537) กล่าวว่าไว้ว่าการใช้สาร NAA, IBA ในระดับความเข้มข้น 100, 200 300, 400, 500 ppm และ IBA ความเข้มข้น 50, 100, 150, 200 และ 250 ppm ต่อการออกรกของกิ่งปักชำมะลิขึ้นพบว่าหลังปักชำ 34 วัน NAA+IBA 50 ppm ให้ความ ชยาวรากมากที่สุด 4.06 ซม. control ให้ความชยาวรากน้อยที่สุด 2.03 ซม. NAA 500 ppm ให้จำนวนรากสูงสุด 15.6 ราก IBA 500 ppm ให้จำนวนรากน้อยที่สุด คือ 3 ราก

เทคนิคการใช้สารเร่งราก

การใช้สารออกซินเร่งการเกิดรากพืช ไม่ว่าจะ เป็นกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนจะพบว่าพืชแต่ละชนิดตอบสนองต่อการใช้ออกซินได้ไม่เหมือนกัน บางชนิดต้องใช้ออกซินความเข้มข้นสูง บางชนิดต้องการความเข้มข้นต่ำ ซึ่งสามารถแบ่งพืชออกเป็นพวก ๆ โดยอาศัยความสามารถในการออกรากสามารถแบ่งได้ 3 พวก คือ

1. พวกที่ออกรากง่ายส่วนใหญ่เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้ เช่น ฤๅษีผสม ดาวเรือง พวกนี้มีจุดกำเนิดรากอยู่แล้ว เช่น ไทร และพวกกิ่งอ่อนของพืชทั้งหลาย การใช้ออกซินความเข้มข้นต่ำก็เพียงพอต่อการกระตุ้นการเกิดรากได้ โดยทั่วไปใช้ออกซินหรือ IBA ความเข้มข้นประมาณ 500-2,000 มิลลิกรัม ต่อลิตร
2. พวกที่ออกรากชวาวปานกลาง ได้แก่ พวกกิ่งอ่อนถึงกิ่งแก่มีเนื้อไม้ อาจมีหรือไม่มีจุดกำเนิดรากอยู่ก่อน การใช้ออกซินเร่งราก ต้องใช้ความเข้มข้นสูงขึ้นโดยปกติใช้ความเข้มข้นประมาณ 4,000-10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. พวกที่ออกรากยากมาก ได้แก่ กิ่งที่พื้กตัว กิ่งแก่ ไม้ผลที่เติบโตช้าและพืชที่มียางหลายชนิด เช่น มะม่วง มังคุด ขนุน บัวผ้อ สันชนิดต่าง ๆ การใช้ออกซินความเข้มข้นชนิดต่ำมักจะไม่ได้ผล ต้องใช้ความเข้มข้นสูงมาก เช่น 1-2 เปอร์เซ็นต์ (10,000-20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งบางครั้งก็ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ต้นการเวก 2 ต้น
2. ถูพลาสติกขนาด 4*6 นิ้ว จำนวน 88 ถู
3. มีดตอ
4. ขุยมะพร้าว
5. สาร IBA และ NAA
6. ขวดสำหรับใส่ฮอร์โมน
7. เชือก
8. ไม้พินสำหรับ
9. ดินสอ ไม้บรรทัด สมุดบันทึก ผลการทดลอง

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely Randomized Design)
แบ่งการทดลองเป็น 11 วิธีการ ดังนี้

วิธีการที่ 1	control	ไม่ใช้สารเร่งการเจริญเติบโต
วิธีการที่ 2	สาร IBA	ความเข้มข้น 500 ppm
วิธีการที่ 3	สาร IBA	ความเข้มข้น 1000 ppm
วิธีการที่ 4	สาร IBA	ความเข้มข้น 1500 ppm
วิธีการที่ 5	สาร IBA	ความเข้มข้น 2000 ppm
วิธีการที่ 6	สาร IBA	ความเข้มข้น 2500 ppm
วิธีการที่ 7	สาร NAA	ความเข้มข้น 500 ppm
วิธีการที่ 8	สาร NAA	ความเข้มข้น 1000 ppm
วิธีการที่ 9	สาร NAA	ความเข้มข้น 1500 ppm
วิธีการที่ 10	สาร NAA	ความเข้มข้น 2000 ppm
วิธีการที่ 11	สาร NAA	ความเข้มข้น 2500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุกวิธีการกระทำ 4 ซ้ำ (replication) ซ้ำละ 2 กิ่ง โดยใช้มีดตอณควั่นกิ่งทั้งหมด 88 กิ่ง ยาวประมาณ 1 นิ้ว ใช้ไม้พินสำหรับจุ่มสารเร่งการเจริญเติบโต ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ นำไปทาบริเวณเหนือรอยควั่นให้ทั่วทั้ง 88 กิ่ง แล้วหุ้มด้วยขุยมะพร้าว

การบันทึกผลการทดลองกระทำ 1 ครั้ง หลังตอน ได้ 50 วัน (วันที่ 6 กันยายน) โดยวัดความยาวรากนับจำนวนราก และบันทึกเปอร์เซ็นต์การออกรอด ของกิ่งตอนการเวก แล้วนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ

สถานที่ทดลอง

บริเวณที่ทำการทดลอง ณ บริเวณเรือนเพาะชำแปลงไม้ผล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันที่ทำการทดลอง 13 กรกฎาคม 2538

วันที่สิ้นสุดการทดลอง 6 กันยายน 2538

รวมระยะเวลาในการทดลอง 50 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองวัดความยาวราก จำนวนราก และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากของกิ่งตอน การเวก หลังตอน 50 วัน

ความยาวราก

วิธีที่ให้ความยาวรากมากที่สุดคือ NAA ความเข้มข้น 1,500 ppm เฉลี่ย 5.78 ซม. รองลงมาคือ NAA 2,000 ppm 5.28 ซม. NAA 2,500 ppm 4.64 ซม. IBA 1,000 ppm 4.38 ซม. IBA 2,500 ppm 4.2 ซม. IBA 2,000 ppm 4.17 ซม. NAA 1,000 ppm 4.14 ซม. IBA 1,500 ppm 4.03 ซม. IBA 500 ppm 2.94 ซม. NAA 500 ppm 2.02 ซม. และ control ให้ความยาวรากต่ำที่สุด 1.75 ซม. ตามลำดับ ทุกวิธีการที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต และไม่ใช้สารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนราก

วิธีการที่ให้จำนวนรากมากที่สุด คือ NAA ความเข้มข้น 2,500 ppm เฉลี่ย 15 ราก รองลงมาคือ IBA 1,000 ppm 14.5 ราก วิธีการที่ให้จำนวนรากเท่ากันคือ NAA 2,000 ppm IBA 2,000, 2,500 ppm 11.75 ราก NAA 1,500 ppm 11 ราก NAA 1,000 ppm 8.75 ราก IBA 500 ppm 8.25 ราก NAA 500 ppm, IBA 1,500 ppm 6.75 ราก ส่วน control ให้จำนวนรำน้อยที่สุด คือ 3.75 ราก ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์กิ่งออกราก

วิธีการที่ทำให้กิ่งออกรากมากที่สุด คือ IBA 2,500 ppm, NAA 1,500 ppm NAA 2,000 ppm และ NAA 2,500 ppm 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ IBA 500 ppm IBA 2,000 ppm และ NAA 1,000 ppm 87.5 เปอร์เซ็นต์ IBA 1,000 ppm, IBA 1,500 ppm 75 เปอร์เซ็นต์ NAA 500 ppm 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วน control ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งออกรากน้อยที่สุด คือ 37.5 เปอร์เซ็นต์

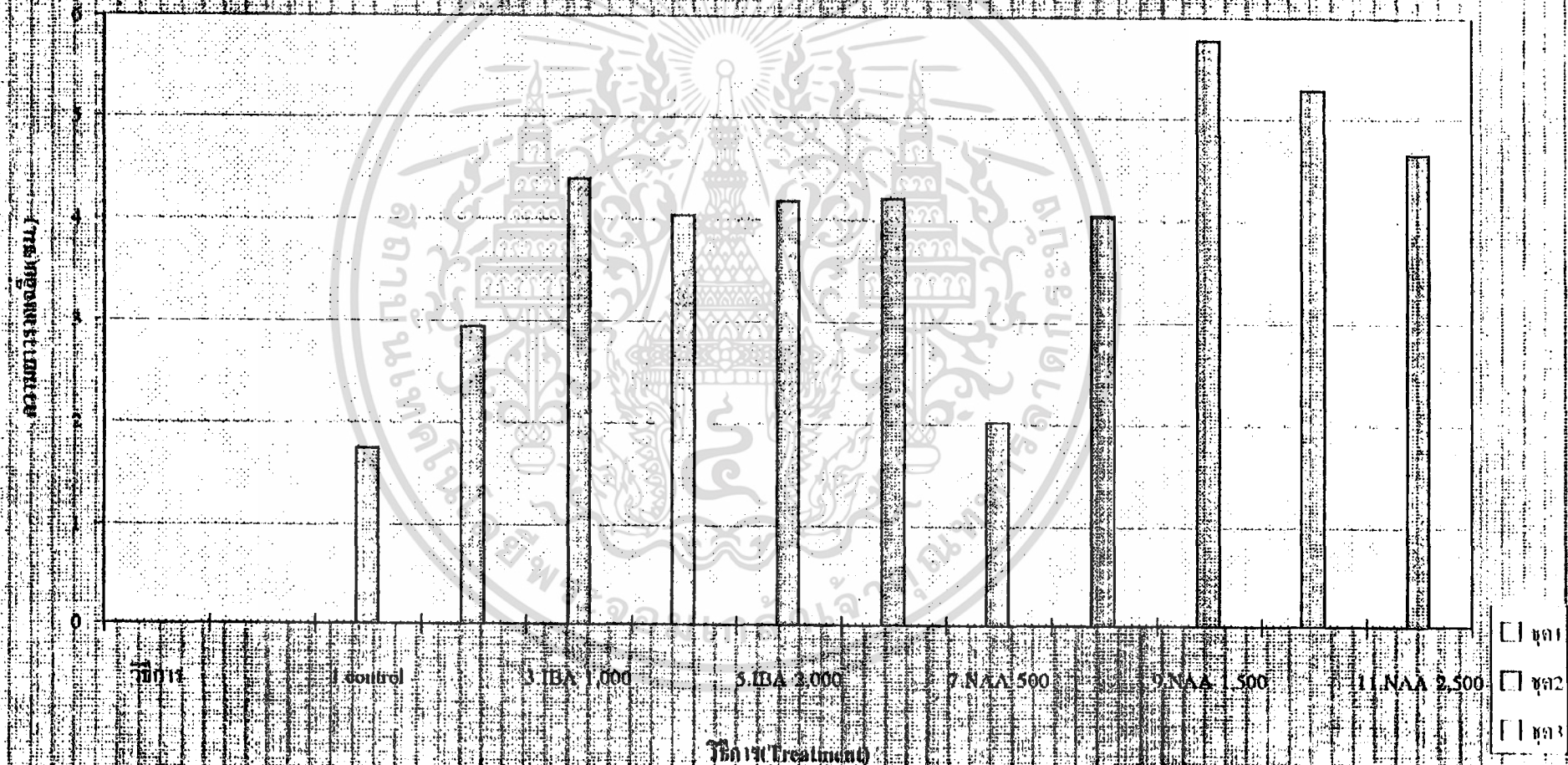
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดลอง แสดงความยาวราก จำนวนราก และ เปอร์เซ็นต์การออกราก
ของกิ่งตอนการเวกหลังตอน 50 วัน

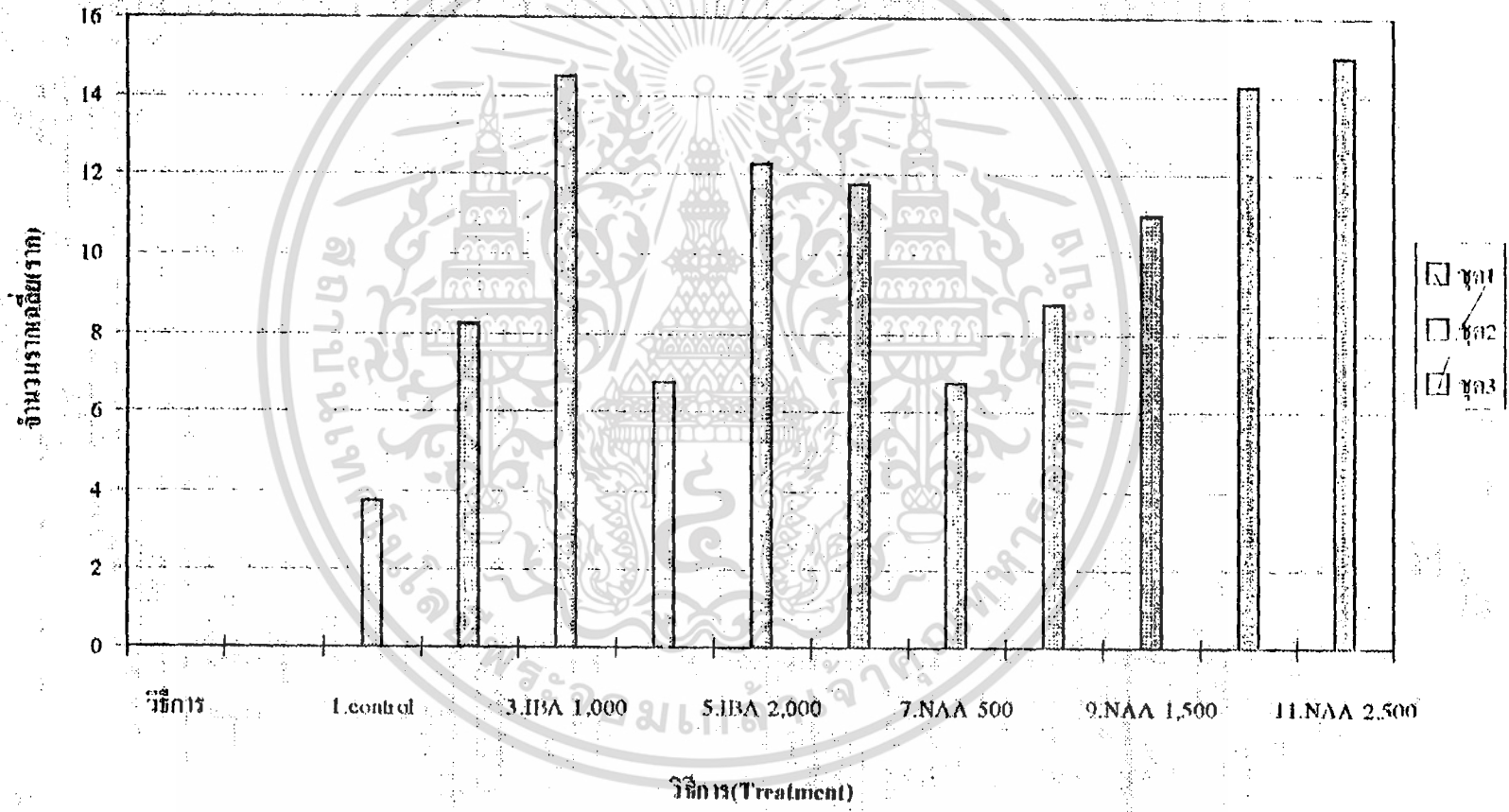
วิธีการ	ความยาวราก (ซม.)	จำนวนราก (ราก)	เปอร์เซ็นต์การออกราก (%)
1.control	1.75	3.75	37.5
2.IBA 500	2.94	8.25	87.5
3.IBA 1,000	4.38	14.5	75
4.IBA 1,500	4.03	6.75	75
5.IBA 2,000	4.17	12.25	87.5
6.IBA 2,500	4.2	11.75	100
7.NAA 500	2.02	6.75	50
8.NAA 1,000	4.14	8.75	87.5
9.NAA 1,500	5.78	11	100
10.NAA 2,000	5.28	14.25	100
11.NAA 2,500	4.64	15	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

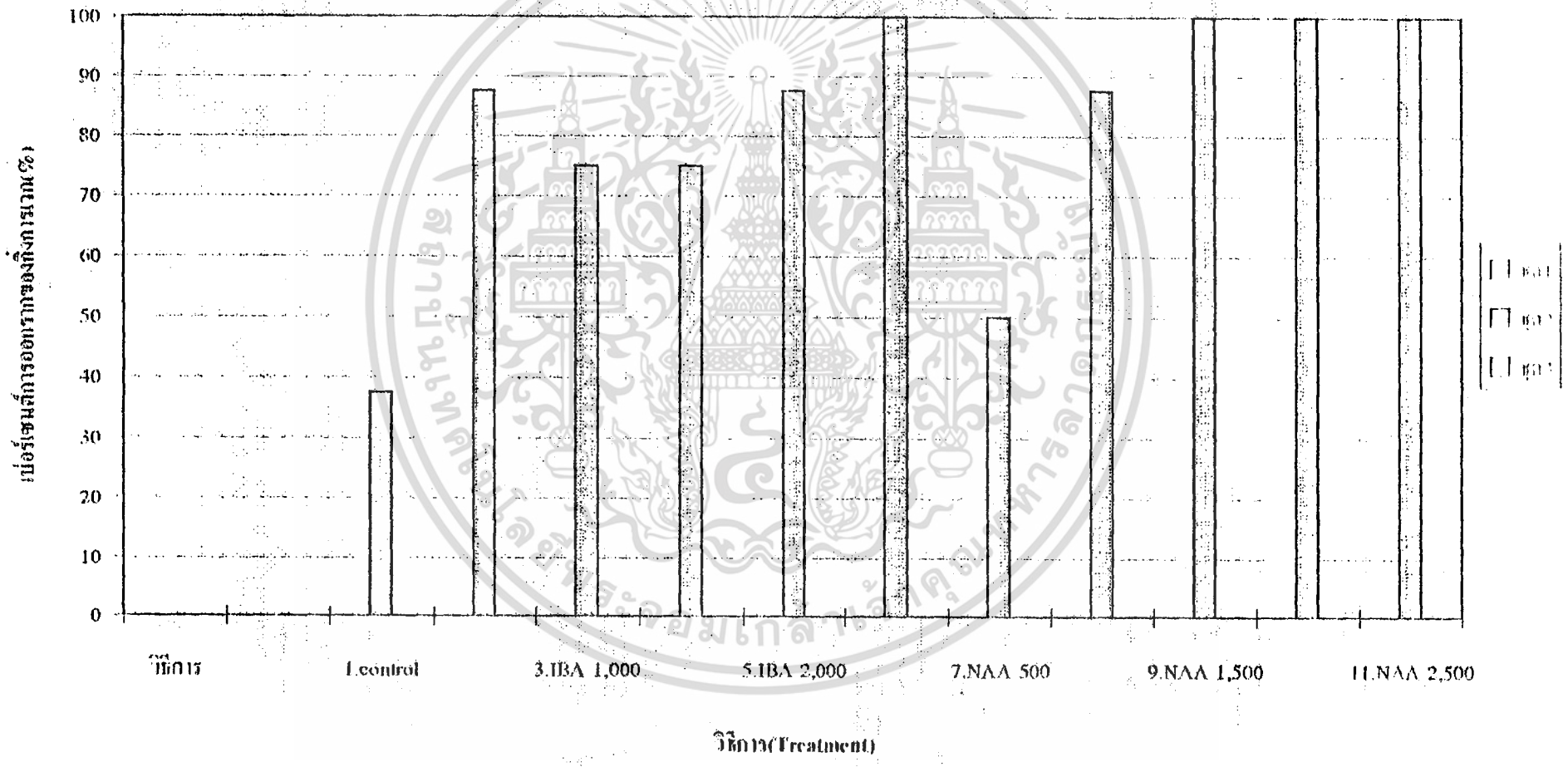
กราฟแสดงความยาวรากเฉลี่ย(ซม.)ของกิ่งการเวกหลังตอน 50 วัน



กราฟแสดงจำนวนรากเฉลี่ย(ราก)ของกิ่งตอนการเวกหลังตอน 50 วัน



กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การออกรากของกิ่งการเวกหลังตอน 50 วัน



วิจารณ์ผลการทดลอง

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth regulating chemicals: PGRC) เป็นสารอินทรีย์ซึ่งไม่จำกัดว่าพืชจะสร้างขึ้นเองหรือมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และถ้าใช้เพียงปริมาณเล็กน้อยก็สามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงสภาพ ทางสรีระวิทยาของพืชได้ จากการทดลองโดยใช้สาร IBA และ NAA ในอัตราความเข้มข้น 500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500 ppm ต่อการออกราก ความยาวราก และเปอร์เซ็นต์การออกรากของกิ่งตอนการเวกโดยใช้ระยะเวลา 50 วัน ผลปรากฏว่า NAA ที่ระดับความเข้มข้น 1,500 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การออกราก ความยาวราก และจำนวนรากดี แต่ไม่มีความแตกต่างกับทุกวิธีการ ทั้งนี้เนื่องจากสาร IBA และ NAA ต่างก็เป็นสารเร่งรากพืช ซึ่ง พีรเดช (2537) ได้กล่าวไว้ว่า IBA เป็นสารที่เหมาะสม ที่สุดในการเร่งรากพืช แต่ IBA เป็นพิษต่อใบพืชดังนั้นจึงไม่อาจใช้ประโยชน์จาก IBA ในแง่อื่นได้ นอกจากเร่งรากกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนเท่านั้น ส่วน NAA เป็นสารที่มีออกซิเจนสูงกว่า เคลื่อนที่ภายในกิ่งพืชได้ดีและถ้าใช้ NAA ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมก็มีผลเร่งการเกิดรากได้ดีเช่นกัน

IBA และ NAA ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่ราคาของ IBA สูง เมื่อเปรียบเทียบกับ NAA ดังนั้นในระดับความเข้มข้นที่เท่ากัน ให้ผลไม่แตกต่างกัน ควรเลือกใช้ NAA เพราะเป็นการประหยัดสารและลดต้นทุนการผลิต

ในการเกิดรากของกิ่งตอนการเวกอุณหภูมิภายนอกและความชื้นของขุยมะพร้าว นับว่าเป็นปัญหาสำคัญ เพราะทำให้การเกิดรากของกิ่งตอน ใช้เวลานานเพราะฉะนั้นควรทำการตอนในดินฤดูฝนหรือในฤดูฝนไม่ตกชุกมากนัก ไม่ควรให้ขุยมะพร้าวขึ้นหรือแฉะมากเกินไป ควรหมั่นกำจัดน้ำที่ขังอยู่ในขุยมะพร้าวด้วยความระมัดระวังทุก ๆ อาทิตย์ จนกว่ารากของกิ่งตอนการเวกจะงอกออกมา

สรุปผลการทดลอง

1. การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA และ NAA ทุกวิธีการ จะเร่งการออกรากให้เร็วขึ้น และให้จำนวนราก ความยาวรากที่พร้อมจะย้ายปลูกหลังตอน 50 วัน
2. สารควบคุมการเจริญเติบโตทั้ง IBA และ NAA ให้ผลความยาวราก จำนวนราก และเปอร์เซ็นต์การออกราก ไม่แตกต่างกัน
3. ในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต เร่งการเกิดรากของกิ่งการเวก ควรเลือกใช้สาร NAA เพราะเป็นสารที่มีราคาต่ำกว่า IBA
4. สารที่เหมาะสมในการเร่งรากพืช คือ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 1,500 ppm เพราะให้เปอร์เซ็นต์ การออกราก ความยาวรากและจำนวนรากดี ไม่แตกต่างจากความเข้มข้นที่สูงขึ้นซึ่งจะเป็นการประหยัดสาร และลดต้นทุนการผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- คำนึ่ง สวีวงศ์. 2532. การศึกษาผลของความเข้มข้นของ NAA ต่อการออกรากของกิ่งตอน
ประดิษฐ์แดง. กรุงเทพมหานคร: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- เชิญ มลรัตน์. 2511. ไม้ดอกไม้ประดับ. กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 500 หน้า.
- ประพันธ์ ไชยสาส์ และ สุรศักดิ์ บุญญาพิทักษ์. 2537. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA
และ IBA ผสม NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก.
กรุงเทพมหานคร: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี
การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- พรนิมล เทพรักษา. 2537. การศึกษาผลของการใช้สาร NAA, IBA และ NAA+IBA ในระ
ดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิซ้อน. กรุงเทพมหานคร: ปัญหา
พิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทค
โนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ในประเทศไทย. กรุง
เทพมหานคร: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 196 หน้า.
- ระวี ภัคดีกุลสัมพันธ์. 2520. คำบรรยายการอบรมการทำสวนผลไม้. สหพรหมการพิมพ์, ระยอง.
- รุจรี น้อยอ่าง และ สุภาพร กรุแก้ว. 2533. การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับ
ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของชำพุ่ม. กรุงเทพมหานคร: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.
ภาควิชาพืชสวน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- วิชัย อภัยสุวรรณ. 2527. ธรรมชาติศึกษาพันธุ์ไม้ในวรรณคดีไทย. แฉวงดอกไม้ เขตพระโขนง
กรุงเทพมหานคร. 854 หน้า.
- สุนีย์ อาจกิจ และ อัญชนาพร เข้มทอง. 2533. การศึกษาของ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ
ต่อการออกรากของกิ่งตอนฝรั่ง. กรุงเทพมหานคร: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทค
โนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหาร ลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



100369

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. แสดงความชวาวราก (ซม.) ของกิ่งการเวกหลังการตอน 50 วัน

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. control	4.77	2.26	-	-	7.03	1.75
2. IBA 500	3.66	3.64	2.78	1.68	11.73	2.93
3. IBA 1,000	5.82	5.95	5.78	-	17.55	4.38
4. IBA 1,500	4.82	4.5	6.8	-	16.12	4.03
5. IBA 2,000	5.13	4.4	5.96	1.21	16.7	4.17
6. IBA 2,500	4.89	4.45	3.48	3.98	16.8	4.2
7. NAA 500	3.8	4.31	-	-	8.11	2.02
8. NAA 1,000	5.02	4.05	4.25	3.27	16.59	4.14
9. NAA 1,500	8.41	4.71	4.5	5.53	23.15	5.78
10. NAA 2,000	5.44	5.85	4.7	5.13	21.12	5.28
11. NAA 2,500	4.5	4.22	4.93	4.92	18.57	4.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

SOURCE	DF	SS	MS	F-RATIO	F-TABLE	
					0.05	0.01
TREATMENT	10	61.990	6.199	1.834 ^{NS}	2.16	2.98
EX.ERROR	33	111.569	3.381			
TOTAL	43	173.558	4.036			

GRAND = 3.943181
 CV = 46.63 %
 LSD 0.05 = 2.5743
 LSD 0.01 = 3.4025
 NS = ไม้มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. แสดงจำนวนรากของกิ่งตอนการเวกหลังตอน 50 วัน

วิธีการ	จำนวนชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
1.control	8	7	-	-	15	3.75
2.IBA 500	17	7	5	4	33	8.25
3.IBA 1,000	20	28	10	-	58	14.5
4.IBA 1,500	8	5	14	-	27	6.75
5.IBA 2,000	12	6	21	8	49	12.25
6.IBA 2,500	11	6	19	11	47	11.75
7.NAA 500	12	15	-	-	27	6.75
8.NAA 1,000	14	14	3	4	35	8.75
9.NAA 1,500	10	7	11	16	44	11
10.NAA 2,000	8	17	13	9	57	14.25
11.NAA 2,500	12	13	21	14	60	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

SOURCE	DF	SS	MS	F-RATIO	F-TABLE
					0.05 0.01
TREATMENT	10	481.000	48.100	1.159 ^{ns}	2.16 2.98
EX. ERROR	33	1369.000	41.485		
TOTAL	43	1850.000	43.023		

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

GRAND MEAN = 10

CV = 64.41 %

LSD 0.05 = 9.0176

LSD 0.01 = 11.9188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าพระยาพระนคร

ตารางที่ 3 แสดงการออกรากของกิ่งตอนการเวกหลังตอน 50 วัน

วิธีการ	จำนวนชำ				รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก
	1	2	3	4			
1.control	1	2	-	-	3	0.375	37.5
2.IBA 500	2	2	2	1	7	0.875	87.5
3.IBA 1,000	1	3	2	-	6	0.75	75
4.IBA 1,500	2	1	3	-	6	0.75	75
5.IBA 2,000	2	1	3	1	7	0.875	87.5
6.IBA 2,500	2	1	4	1	8	1	100
7.NAA 500	2	2	-	-	4	0.5	50
8.NAA 1,000	2	3	1	1	7	0.875	87.5
9.NAA 1,500	2	1	2	3	8	1	100
10.NAA 2,000	1	3	3	1	8	1	100
11.NAA 2,500	2	2	2	2	8	1	100
รวม					72		81.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่1. แสดงการออกรากของกิ่งตอนการเวกที่ใช้ IBA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ
หลังตอน 50 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2. แสดงการออกรากของกิ่งตอนการเวกที่ใช้ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ
หลังตอน 50 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่3. แสดงการออกรากของกิ่งตอนการเวกที่ใช้ IBA, NAA เมื่อเปรียบเทียบกับ control
หลังตอน 50 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้