19579

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลาต่างกันที่มีผลต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก

Study on the Effects of NAA 1,000 ppm in Different Time on Rooting of Artabotrys siamensis

โดย

T098216

นาย มานพ แววมณี

เสนอ

รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2546

ปพ.
ม4431
2546

เลขทะเบียน 56216

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลของ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลาต่างกันที่มีผลต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก

Study on the Effects of NAA 1,000 ppm in Different Time on Rooting of Artabotrys siamensis

โดย

นาย มานพ แววมณี

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ร.ศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ร.ศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหนาภาควิชาพืชสวน

วันที่ 29 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	การศึกษาผลของ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลาต่างกันที่มีผลต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก
โดย	นายมานพ แววมณี
รหัสนักศึกษา	45045089
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร

บทคัดย่อ

การศึกษา NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลาต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก โดยการวางแผนการทดลองแบบ Randommized Complete Blocks Design (RCB) มี 6 วิธี คือ control (ไม่ใช้ฮอร์โมน) จุ่มสาร NAA 1 วินาที , 10 วินาที , 30 วินาที , 1 นาที และ 2 นาที ทำการทดลอง 4 ซ้ำ จึงนำไปปักชำในกระถางมังกร ปิดปากกระถางด้วยพลาสติก นำไปไว้ภายใต้หลังคาตาข่ายสีดำ ผลการทดลองหลังปักชำ 45 วัน จุ่มสาร NAA 30 วินาที ให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 11.43 เซนติเมตร และให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด 40 เปอร์เซ็นต์ และจุ่มสาร NAA 1 นาที ให้จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด 7.25 ราก control (ไม่ใช้ฮอร์โมน) ให้ความยาวรากและจำนวนรากเฉลี่ยต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Study on the effect of NAA 1,000 ppm in different Time on Rooting of Artabotrys siamensis
Student	Mr. Manop Waemanee
Student ID.	45045089
Major	Horticulture
Department	Horticulture
Faculty	Agicultural Technology
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Panchana Meekaewkunchorn

ABSTRACT

A study on the effects of NAA 1,000 ppm in different time on rooting of *Artabotrys siamensis*. The experimental design (RCB) which 6 treatments : control, NAA 1 second, 10 second, 30 second, 1 minute and 2 minute. There were 4 blocks, planting stem cuttings in the pot and covered with plastic sheet, bring them in the saran. The results showed that after cuttings 45 days NAA 30 second gave the longest root, 11.43 cm. and control gave the shortest root, 5.65 cm. NAA 1 minute gave the most number of roots, 7.25 roots, and control gave the least roots, 3.50 roots. NAA 30 second gave the most survival percentage, 40 percent and control was the least survival percentage : 20 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ เสร็จลงได้เป็นอย่างดีผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ให้คำแนะนำในการทำการทดลอง และตรวจแก้ไขตลอดจนให้ความสะดวกในส่วนของวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ซึ่งทำให้การศึกษาปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา เป็นอย่างยิ่งที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษามาโดยตลอด อีกทั้งยังเป็นกำลังใจและให้คำแนะนำดี ๆ แก่ข้าพเจ้าเสมอมา และขอบพระคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกคนที่ไม่ได้เอ่ยนามที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ความช่วยเหลือให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้จัดทำ

นายมานพ แววมณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	V I
วัตถุประสงค์	1
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	10
สรุปผลการทดลอง	11
เอกสารอ้างอิง	12
ภาคผนวก	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำการเวกหลังปักชำ 45 วัน	14
2	แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำการเวกหลังปักชำ 45 วัน	15
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดตายของกิ่งปักชำการเวก	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ไม่ใช้สาร NAA หลังปักชำ 45 วัน	17
2	ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 1 วินาที หลังปักชำ 45 วัน	18
3	ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 10 วินาที หลังปักชำ 45 วัน	19
4	ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 30 วินาที หลังปักชำ 45 วัน	20
5	ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 1 นาที หลังปักชำ 45 วัน	21
6	ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้ NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 2 นาที หลังปักชำ 45 วัน	22
7	ภาพแสดงลักษณะของกิ่งปักชำการเวกในกระถางมังกรหลังปักชำ 45 วัน	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระยะเวลาในการจุ่มสาร NAA ที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำ โดยใช้ NAA

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบระยะเวลาที่เหมาะสมในการจุ่มสาร NAA ต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก เพื่อประโยชน์ในการศึกษาต่อไป
2. ทราบลักษณะการออกรากของกิ่งปักชำการเวก ที่ได้จากการใช้ NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การเวก

ชื่อสามัญ	Artabotrys
ชื่อวิทยาศาสตร์	Artabotrys siamensis
วงศ์	Annonaceae

ลักษณะทั่วไป

การเวก เป็นไม้เลื้อยยืนต้น เนื้อแข็ง ลำต้นใหญ่ เกิดตามป่าชื้นทั่วไปปลูกได้ง่ายไม่เลือกปุ๋ยหรือดินมากนัก ลำต้น เป็นไม้เลื้อยที่มีลำต้นขนาดใหญ่ สามารถเลื้อยได้ไกลถึง 10 – 15 เมตร

ใบ มีพุ่มใบแน่นหนาเป็นไม้ใบเดี่ยว ออกใบสลับทิศทางกันตามข้อลำต้น ทรงใบมนรีโคนและปลายใบแหลม ก้านใบสั้น ขนาดใบยาวประมาณ 5 นิ้ว

ดอก ออกดอกเป็นดอกเดี่ยวตามโคนก้านใบ ดอกเป็นกลีบหนาแข็ง มี 6 กลีบ ซ้อนกันเป็นชั้น ชั้นละ 2 กลีบ เมื่ออ่อนดอกเป็นสีเขียวเมื่อแก่ดอกมีสีเหลือง ขนาดของดอก ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร (วิชัย, 2527) ออกดอกตลอดปีโดยเฉพาะหน้าฝนออกดอกมากเมื่อดอกแก่จะร่วง และมีผลเป็นพวง ภายในมีเมล็ดดำเป็นเมือก ๆ ดอกมีกลิ่นหอมจัดในเวลาเย็นถึงค่ำ ที่พบในประเทศไทยมีตามป่าโปร่ง ในภาคกลางแถวจังหวัดราชบุรี เรียกตามภาษาพื้นเมืองว่า กระดังงาป่า หรือกระดังงัว (เชิญ, 2511)

การขยายพันธุ์ โดยการเพาะเมล็ดหรือตอน เป็นต้น แต่วิธีที่นิยม คือ การตอนกิ่ง เพราะเมื่อนำมาปลูกจะโตเร็วกว่าการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดราก

IAA (indol – 3 – yl acetic acid) จัดเป็นสารออกซินที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ทั้งนี้เพราะพืชสังเคราะห์สารนี้ขึ้นเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต แหล่งที่สำคัญ ที่มีการสร้างออกซิน ของพืชได้แก่ บริเวณยอดอ่อนปริมาณของออกซินเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต IAA มีผลกระตุ้นการขยายขนาดของเซลล์ การยืดตัวของเซลล์และยังมีผลกระตุ้นการเกิดราก การเจริญเติบโตในส่วนต่าง ๆ ของพืช การเร่งการเกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอน ออกซินสามารถกระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชได้หลายชนิด สารที่นิยมใช้ คือ IBA และ NAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAA มีฤทธิ์ของออกซินสูงกว่า IBA และเคลื่อนที่ภายในกิ่งได้ดีและสลายตัวได้ช้ากว่า ดังนั้นจึงมีโอกาสเป็นพิษต่อกิ่งพืชได้มากกว่าการใช้ IBA แต่ถ้า NAA ความเข้มข้นที่เหมาะสมก็มีผลเร่งการเกิดรากได้ดีเช่นกัน NAA (1 – Naphthylacetic acid) เป็นสารที่ใช้กันค่อนข้างกว้างขวางในประเทศไทย เช่น ใช้เร่งการเกิดรากกระตุ้นให้ระบบรากเติบโตดี ป้องกันการร่วงของผลไม้หลายชนิด สาร NAA เป็นสารที่มีราคาค่อนข้างต่ำ ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์จะเป็นผลึกสีขาว ละลายได้ดีในแอลกอฮอร์ แต่ละลายได้น้อยมากในน้ำหรืออาจเรียกได้ว่าไม่ละลายในน้ำ สาร NAA ที่นำมาใช้ทางการเกษตรมักอยู่ในรูปเกลือโซเดียม (sodium naphthylacetate) ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ดี การใช้ NAA แก่พืชส่วนใหญ่ มักใช้วิธีฉีดพ่นให้ทางใบหรือให้สัมผัสกับดอกและผลโดยตรง NAA สามารถซึมผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อใบ ดอกหรือผลได้ดี และสามารถเคลื่อนย้ายเข้าไปในท่ออาหารซึ่งจะมีการเคลื่อนที่ผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ ได้พร้อมกับที่พืชสร้างขึ้นในสภาพที่มีอากาศชื้นและอุณหภูมิสูงและช่วยส่งเสริมการดูดซึมและการเคลื่อนย้ายภายในพืช

IBA มีฤทธิ์ของออกซินค่อนข้างต่ำเคลื่อนย้ายได้ช้ามาก และสลายตัวได้เร็วพอประมาณ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการเร่งการเกิดราก เช่น IBA (4 – indol – 3 – yl) butylic acid) , IBA เป็นสารที่เหมาะสมที่สุดในการเร่งรากพืช แต่ IBA เป็นพิษต่อใบพืช ดังนั้นจึงไม่อาจใช้ประโยชน์ จาก IBA ในแง่อื่นได้นอกจากการเร่งรากของกิ่งปักชำและกิ่งตอนเท่านั้น ราคาของ IBA ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับ NAA ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์จะเป็นผลึกสีขาวละลายได้ในแอลกอฮอร์แต่ไม่ละลายน้ำ เมื่อ IBA อยู่ในรูปผงสารละลายจะมีการสลายตัวได้เร็วมาก ดังนั้นสารที่ผลิตขึ้นมาเป็นการค้าจึงมักผสมอยู่ในรูปของภายใต้ชื่อการค้าต่าง ๆ กัน เช่น เซราดิกซ์ (seradix) ซึ่งมีความเข้มข้นแตกต่างกัน 3 ระดับ (เบอร์ 1 , 2 และ 3) รูท – โก (rootgro) การใช้สารเหล่านี้เพื่อการเร่งกิ่งปักชำ ทำโดยการจุ่มปลายกิ่งที่เปียกชื้นลงในผงของสารลึกประมาณ 1 นิ้ว แล้วนำกิ่งไปปักชำ

พีรเดช (2529) กล่าวว่าการใช้สารออกซินกับกิ่งพืชที่เกิดรากได้ยาก บางครั้งอาจไม่ได้ผลตามที่คาดไว้ เนื่องจากมีปัจจัยอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องอาจเป็นไปได้ว่าภายในพืชเหล่านี้มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตเป็นจำนวนมากจนกระทั่งมีผลยับยั้งการเกิดราก และอาจเป็นไปได้ว่ากิ่งพืชขาดสารจำเป็นบางชนิดที่จะทำงานร่วมกับออกซิน ในการส่งเสริมให้พืชเกิดราก

ระวี (2520) รายงานว่าในประเทศไทยมีการใช้ฮอร์โมนในด้านการออกรากมากที่สุด และฮอร์โมนที่ใช้กันอยู่ปัจจุบัน มีอยู่ 2 ชนิด คือ NAA และ IBA สำหรับความเข้มข้นที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และอายุของกิ่ง การใช้ฮอร์โมนระดับความเข้มข้นต่ำจะช่วยในการเพิ่มจำนวนรากให้มากขึ้น จึงสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างจุกกำเนิดรากได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุจรีย์ และ สุภาพร (2533) กล่าวไว้ว่าการใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (NAA) ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันเพื่อเร่งการออกรากของกิ่งตอนชมพู่ โดยใช้ความเข้มข้น 4,000 , 6,000 , 8,000 , 10,000 ppm ปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 6,000 ppm ให้จำนวนรากยาวมากที่สุด รองลงมา คือ NAA 10,000 ppm , 8,000 ppm ตามลำดับ

คำนึง (2532) กล่าวไว้ว่า การใช้ฮอร์โมน NAA เร่งการเกิดรากในการตอนกิ่งประดู่แดง โดยการใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000 , 2,000 , 3,000 และ 5,000 ppm ทาที่รอยแผลด้านบนของกิ่งที่ลอกเปลือกทิ้งไว้ 7 วัน แล้วหุ้มด้วยขุยมะพร้าว ผลปรากฏว่าความเข้มข้น 3,000 ppm จะให้จำนวนรากและความยาวราก เฉลี่ยสูงสุด

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

ประพันธ์ และ สุรศักดิ์ (2537) กล่าวว่าการใช้สาร 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 ต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวกหลังปักชำ 42 วัน พบว่า IBA 1,000 ppm ให้รากยาวที่สุด 5.38 ซม. control ให้ความยาวรากสั้นที่สุด 0.5 ซม. และ IBA ผสม NAA 1,000 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 11.75 ราก control ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 1.00 ราก

พรพิมล (2537) กล่าวว่าการใช้สาร NAA , IBA ในระดับความเข้มข้น 100 , 200 , 300 400 , 500 ppm และ IBA ความเข้มข้น 50, 100 , 150 , 200 และ 250 ppm ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิซ้อนพบว่า หลังปักชำ 34 วัน NAA + IBA 50 ppm ให้ความยาวรากมากที่สุด 4.06 ซม. control ให้ความยาวรากน้อยที่สุด 2.03 ซม. NAA 500 ppm ให้จำนวนรากสูงสุด 15.6 ซม. ราก IBA 500 ppm ให้จำนวนรากน้อยที่สุด คือ 3 ราก

เทคนิคการใช้สารเร่งราก

การใช้สารออกซินเร่งการเกิดรากพืช ไม่ว่าจะเป็นกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนจะพบว่าพืชแต่ละชนิดตอบสนองต่อการใช้สารออกซินได้ไม่เหมือนกัน บางชนิดต้องใช้สารออกซินความเข้มข้นสูง บางชนิดต้องการความเข้มข้นต่ำ ซึ่งสามารถแบ่งพืชออกเป็นพวก ๆ โดยอาศัยความสามารถในการออกราก สามารถแบ่งได้ 3 พวก คือ

1. พวกที่ออกรากง่ายส่วนใหญ่เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้ เช่น ฤษีผสม ดาวเรือง พวกนี้มีจุดกำเนิดรากอยู่แล้ว เช่น ไทร และพวกกิ่งอ่อนของพืชทั้งหลาย การใช้ออกซินความเข้มข้นต่ำก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงพอต่อการกระตุ้นการเกิดรากได้ โดยทั่วไปใช้ออกซินหรือ IBA ความเข้มข้นประมาณ 500 – 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. พวกที่ออกรากยาวปานกลาง ได้แก่ พวกกิ่งอ่อนกึ่งกิ่งแก่มีเนื้อไม้ อาจมีหรือไม่มีจุดกำเนิดรากอยู่ก่อน การใช้ออกซินเร่งรากต้องใช้ความเข้มข้นสูงขึ้นโดยปกติใช้ความเข้มข้นประมาณ 4,000 – 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. พวกที่ออกรากยากมาก ได้แก่ กิ่งที่พักตัว กิ่งแก่ ไม้ผลที่เติบโตช้าและพืชที่มียางหลายชนิด เช่น มะม่วง มังคุด ขนุน บ๊วย สนชนิดต่าง ๆ การใช้ออกซินความเข้มข้นชนิดต่ำมักไม่ได้ผล ต้องใช้ความเข้มข้นสูงมาก เช่น 1 – 2 เปอร์เซ็นต์ (10,000 – 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งบางครั้งยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ในการทดลอง

1. กิ่งการเวกจำนวน 120 กิ่ง
2. สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA
3. กรรไกรตัดกิ่ง
4. กระถางมังกร 4 กระถาง
5. พลาสติก , เชือกฟาง
6. วัสดุปักชำ ทราย ขุยมะพร้าว แกลบเผา 1 : 1 : 1
7. อุปกรณ์บันทึกผล

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB (Rondomized Complete Block Design) แบ่งการทดลองออกเป็น 6 วิธีการ (treatment) ดังนี้

วิธีการที่ 1 control ไม่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต
วิธีการที่ 2 จุ่มสาร NAA 1,000 ppm 1 วินาที
วิธีการที่ 3 จุ่มสาร NAA 1,000 ppm 10 วินาที
วิธีการที่ 4 จุ่มสาร NAA 1,000 ppm 30 วินาที
วิธีการที่ 5 จุ่มสาร NAA 1,000 ppm 1 นาที
วิธีการที่ 6 จุ่มสาร NAA 1,000 ppm 2 นาที

ทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 กิ่ง โดยกิ่งปักชำมีตา 2 ตา มีใบติดมา 2 ใบ ตัดใบครึ่งใบ ตัดแผลที่โคนกิ่งให้เฉียง 45 องศา นำกิ่งชำมาจุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต ในระยะเวลาที่กำหนด ยกเว้น control ไม่ต้องจุ่มสาร นำกิ่งชำแต่ละวิธีการไปปักชำในกระถางมังกร กระถางละ 30 กิ่ง แล้วใช้พลาสติกปิดปากกระถางผูกด้วยเชือกฟาง นำไปไว้ภายในหลังคาสแลนสีดำ

บันทึกผล

ตรวจดูความยาวราก จำนวนราก เปอร์เซ็นต์การรอดตายโดยทำการบันทึกผลหลังการปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาในการทดลอง

วันเริ่มทำการทดลอง	**1**	**ตุลาคม**	**2546**
วันสิ้นสุดการทดลอง	**14**	**พฤศจิกายน**	**2546**
รวมระยะเวลาในการทดลอง	**45**	**วัน**	

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนขยายพันธุ์พืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลอง วัดความยาวราก , จำนวนราก , และเปอร์เซ็นต์การอดตาย การรอดตายของกิ่งปักชำการเวก จากตารางแสดงผลการทดลอง

ความยาวราก

วิธีการที่ให้ความยาวรากมากที่สุด คือ แช่สาร NAA 1,000 ppm ในเวลา 30 วินาที เฉลี่ย 11.93 ซม. รองลงมา คือ แช่สาร NAA 1 นาที 9.56 ซม. NAA 2 นาที 9.4 ซม. NAA 10 วินาที 8.92 ซม. 1 วินาที 6.4 ซม. และ Control (ไม่ใช้ฮอร์โมน) 5.65 ซม. ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนราก

วิธีการที่ให้จำนวนรากมากที่สุด คือ แช่สาร NAA 1,000 ppm ในเวลา 1 วินาที เฉลี่ย 7.25 ราก รองลงมา คือ NAA 30 วินาที 7.00 ราก NAA 1 วินาที 5.12 ราก , NAA 10 วินาที 5.00 ราก , NAA 2 นาที 4.87 ราก และ control (ไม่ใช้ฮอร์โมน) 3.5 ราก ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย

วิธีการที่ให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด คือ แช่สาร NAA 1,000 ppm ในเวลา 30 วินาที 40 % รองลงมา คือ NAA 1 นาที 30 % , NAA 10 วินาที 25 % , NAA 2 วินาที 25 % control (ไม่ใช้ออร์โมน) 20 % และ 1 วินาที 20 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดลองจำนวนราก ความยาวราก จำนวนกิ่งที่รอดและเปอร์เซ็นต์การรอดตาย

วิธีการ	ความยาวราก	จำนวนราก	จำนวนกิ่งที่รอด	เปอร์เซ็นการรอดตาย
control	5.65[a]	3.50[a]	4	20
NAA 1 วินาที	6.40[a]	5.12[a]	4	20
NAA 10 วินาที	8.92[a]	5.00[a]	5	25
NAA 30 วินาที	11.43[a]	7.00[a]	8	40
NAA 1 นาที	9.56[a]	7.25[a]	6	30
NAA 2 นาที	9.40[a]	4.87[a]	5	25

* หมายเหตุ = ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อยู่บนตัวเลขที่ต่างกัน หมายถึงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ Duncan' s New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองจุ่มสาร NAA 1,000 ppm ในระยะเวลาต่างกัน เปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีผลต่อความยาวราก จำนวนรากและเปอร์เซ็นต์การรอดตายของกิ่งปักชำการเวก พบว่ากิ่งปักชำการเวกที่จุ่มสาร NAA ในระยะเวลา 10 วินาที ถึง 2 นาที จะให้ความยาวรากดี ส่วน NAA ในระยะเวลา 1 วินาทีจะให้ความยาวรากไม่แตกต่างจาก control เนื่องมาจากกิ่งชำมีความอ่อนแก่ไม่เท่ากัน กิ่งปักชำที่จุ่มสาร NAA ในระยะเวลาระหว่าง 30 วินาที ถึง 2 นาที จะมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงกว่า control

ปัญหาบางประการที่ก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นในการทดลองอาจมีสาเหตุมาจาก

1. ความไม่สม่ำเสมอกันของขนาดและอายุของกิ่งปักชำ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการออกรากกิ่งการเวก ที่ควรใช้เป็นกิ่งที่ไม่เลื้อย ขนาดกลาง มีความสมบูรณ์เต็มที่จะทำให้กิ่งออกรากดีขึ้น

2. ในการปักชำอาจมีเชื้อราเกิดขึ้นทำให้กิ่งเน่าตาย ฉะนั้นก่อนปักชำควรแช่กิ่งในน้ำยากันเชื้อราก่อน

3. การทำแผลโคนกิ่งโดยใช้มีดหรือกรรไกรที่ไม่สะอาดทำให้สนิมหรือสิ่งสกปกอุดตันการซึมของสาร ฉะนั้นต้องใช้มีดที่ใหม่และสะอาด

ในการปักชำควรใช้ภาชนะที่ปิดมิดชิดเพื่อรักษาความชุ่มชื้นทำให้กิ่งปักชำออกรากได้เร็วขึ้น และควรทำแผลที่โคนกิ่ง แล้วควรรีบจุ่มสารหรือฮอร์โมนทันที เพื่อให้ฮอร์โมนได้ซึมเข้าแผลก่อนที่แผลจะแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19579

สรุปผลการทดลอง

1. แช่สาร NAA 1,000 ppm ในเวลา 30 วินาที ให้ความยาวรากมากที่สุดและแช่สาร NAA 1,000 ppm ในเวลา 1 นาที ให้จำนวนรากมากที่สุด
2. แช่สาร NAA 1,000 ppm ในเวลา 30 วินาที เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเร่งการออกรากของกิ่งปักชำการเวก เพราะ NAA ในระยะเวลาระหว่าง 30 วินาที ถึง 2 นาที ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
3. แช่สาร NAA 1,000 ppm ในเวลา 30 วินาที ให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด
4. กิ่งปักชำที่ทำการแช่สาร NAA 1,000 ppm ในระยะเวลาจะให้ความยาวราก และจำนวนรากดีกว่า control (ไม่ใช้ฮอร์โมน)
5. ลักษณะรากที่ได้จากการแช่สาร NAA 1,000 ppm หลังปักชำ 45 วัน รากจะยาว มีการแตกแขนงพอสมควร และมีการเกิดยอดในบางกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

เอกสารอ้างอิง

ดำนึง สวัสวงศ์. 2532. **การศึกษาผลของความเข้มข้นของ NAA ต่อการออกรากของกิ่งตอนประดู่แดง.** กรุงเทพมหานคร : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

เชิญ มณีรัตน์. 2511. **ไม้ดอกไม้ประดับ.** กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 500 หน้า.

ประพันธ์ ไชยสาลี และ สุรศักดิ์ บุญญาพิทักษ์. 2537. **การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA ผสม NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก.** กรุงเทพมหานคร : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

พรพิมล เทพรักษา. 2537. **การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA + NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำมะลิซ้อน.** กรุงเทพมหานคร : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ในประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 196 หน้า.

ระวี ภักดีกุลสัมพันธ์. 2520. **คำบรรยายการอบรมการทำสวนผลไม้.** สหพรหมการพิมพ์, ระยอง.

รุจรีย์ น้อยอ่าง และ สุภาพร กรุแก้ว. 2533. **การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของชมพู่.** กรุงเทพมหานคร : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

วิชัย อภัยสุวรรณ. 2527. **ธรรมชาติศึกษาพันธุ์ไม้ในวรรณคดีไทย.** แขวงดอกไม้ เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร. 854 หน้า.

สุนีย์ อาจกิจ และ อัญชนาพร เข็มทอง. 2533. **การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตอนฝรั่ง.** กรุงเทพมหานคร : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำการเวกหลังปักชำ 45 วัน

วิธีการ	Block				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	6.3	0.3	14.2	1.8	22.6	5.65[a]
NAA 1 วินาที	7.4	4.9	6.7	6.6	25.6	6.4[a]
NAA 10 วินาที	10.5	8.2	11.6	5.4	35.7	8.92[a]
NAA 30 วินาที	16.4	15.3	6.8	9.25	47.75	11.43[a]
NAA 1 นาที	7.8	4.9	9.36	16.2	38.26	9.56[a]
NAA 2 นาที	11.0	8.8	7.3	10.5	37.6	9.4[a]

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ที่อยู่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ วิเคราะห์แบบ Dunca' s New Multiple Range ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางที่ 1.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวราก

source	df	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Block	3	24.624	8.208	0.509[N.S.]	3.29	5.42
Treatment	5	63.644	12.729	0.79[N.S.]	2.9	4.52
Ex.Error	15	241.823	16.122			
Total	23	330.091	14.352			

CV. = 47.07 %

N.S. = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

$LSD_{0.5}$ = 6.050232

$LSD_{0.1}$ = 8.36698

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำการเวกหลังการปักชำ 45 วัน

วิธีการ	Block				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	3	2	5	4	14	3.50[a]
NAA 1 วินาที	4	2	6	8.5	20.5	5.12[a]
NAA 10 วินาที	3	7	9	5	20	5.00[a]
NAA 30 วินาที	7	8	8	5	28	7.00[a]
NAA 1 นาที	12	4	6	7	29	7.25[a]
NAA 2 นาที	5	6	3	5.5	14.5	4.87[a]

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ที่อยู่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ วิเคราะห์แบบ Dunca' s New Multiple Range ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตารางที่ 2.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนราก

source	df	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Block	3	5.678	1.893	0.328[N.S.]	3.29	5.42
Treatment	5	40.319	8.064	1.399[N.S.]	2.9	4.56
Ex.Error	15	36.49	5.766			
Total	23	132.486	5.76			

CV. = 42.78 %

N.S. = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

$LSD_{0.5}$ = 3.618301

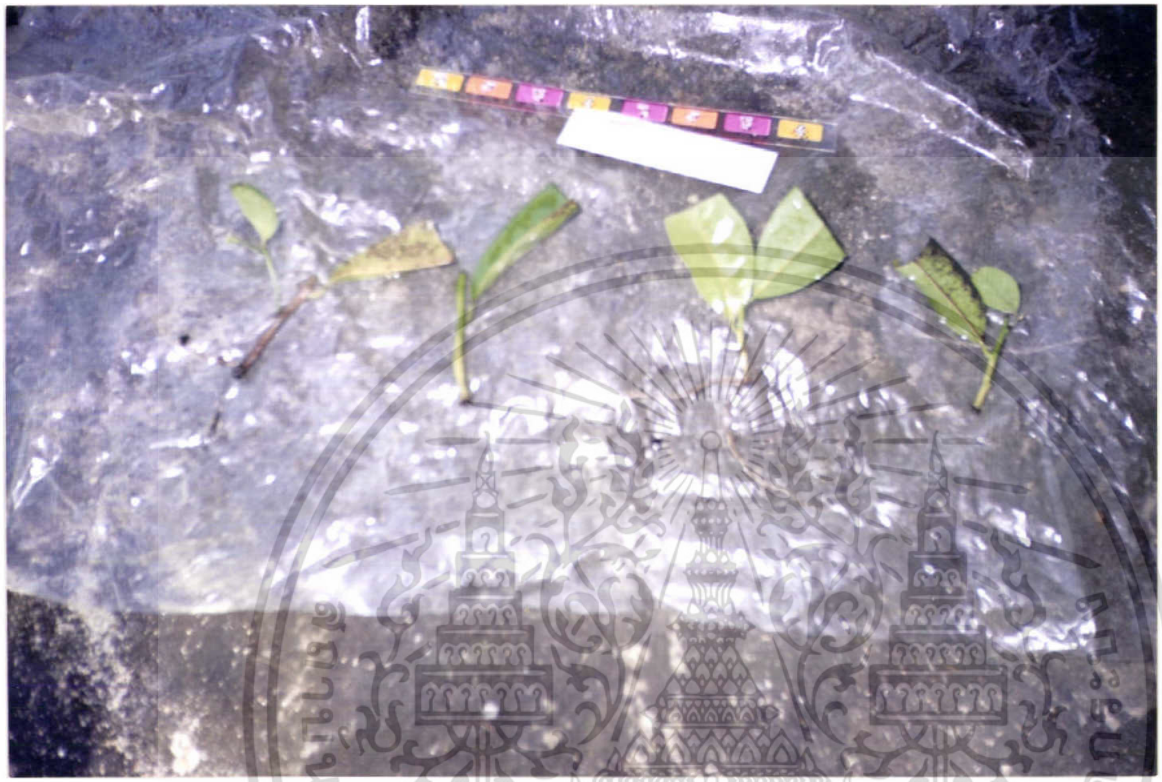
$LSD_{0.1}$ = 5.003817

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเปอเซ็นต์การรอดตายของกิ่งปักชำการเวก

	จำนวนกิ่งทั้งหมด	จำนวนกิ่งที่รอด	เปอร์เซ็นต์การรอดตาย
control	20	4	20
NAA 1 วินาที	20	4	20
NAA 10 วินาที	20	3	25
NAA 30 วินาที	20	8	40
NAA 1 นาที	20	6	30
NAA 2 นาที	20	5	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ไม่ใช้สาร NAA หลังปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

96216

ภาพที่ 2 ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 1 วินาที หลังปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 10 วินาที หลังปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 30 วินาที หลังปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 ภาพแสดงการเกิดรากของภารเวกที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในระยะเวลา 1 นาที หลังปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 ภาพแสดงการเกิดรากของการเวกที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm
ในระยะเวลา 2 นาที หลังปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 ภาพแสดงลักษณะของกิ่งปักชำการเวกในกระถางมังกรหลังปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้