

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของ
กิ่งตัดชำเข็มเสียด

Study on the Effects of NAA in Different Concentrations
on Rooting of *Ixora javanica* (Bl.) Dc



2/พ.
2/38จก
2542

เลขหม.....

เลขทะเบียน..... 35894

เสนอ

วัน, เดือน, ปี 27 ส.ย. 2543 ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของ

กิ่งตัดชำเข็มเสด

Study on the Effects of NAA in Different Concentrations

on Rooting of *Ixora javanica* (Bl.) Dc

โดย

นายประวุธ ปรีกษา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษ)

วันที่ 24 เดือน ๗ พ.ศ. ๕๕

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๑๕ เดือน ๗ พ.ศ. ๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเสด

Study on the Effects of NAA in Different Concentrations on Rooting of *Ixora javanica* (Bl.) Dc

โดย นายประจักษ์ ปรีกษา

ภาควิชาพืชสวน สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเสด วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 7 วิธีการ ได้แก่ NAA ความเข้มข้น 500 , 750 , 1,000 , 1,250 , 1,500 และ 2,000 ppm เปรียบเทียบกับ control กระทำ 4 ชั่วโมง ละ 5 กิ่ง โดยจุ่มโคนกิ่งในแต่ละวิธีการนาน 5 นาที นำไปปักชำในวัสดุขุยมะพร้าว + ทราย คคลุมด้วยพลาสติกมิดชิด เก็บไว้ในโรงเรือนพรางแสงด้วยตาข่ายสีดำ ผลการทดลองหลังปักชำกิ่งเข็มเสด 60 วัน พบว่า NAA 1,000 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุดคือ 28.88 ราก control ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 2 ราก NAA 1,250 ppm ให้ความยาวรากยาวที่สุด 13.11 เซนติเมตร control ให้ความยาวรากสั้นที่สุด 3.28 เซนติเมตร ทั้งจำนวนรากและความยาวรากของทุกวิธีการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ control เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดหลังปักชำ NAA 750 ppm และ NAA 1,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตมากที่สุด 95 เปอร์เซ็นต์ control ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดน้อยที่สุด 65 เปอร์เซ็นต์ หลังจากย้ายปลูกแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่าทุก ๆ วิธีการที่มีการใช้สารเคมีให้เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด 100 เปอร์เซ็นต์ control ให้เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดต่ำสุด คือ 76.69 เปอร์เซ็นต์

Title : Study on the Effects of NAA in Different Concentrations on
Rooting of Ixora javanica (Bl.) Dc

Name of Student : Pravut Preuksa

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major : Horticulture

Chairman Advisor : Asso. Prof. Panchana Meekaewkunchorn

Abstract

Study on the effects of naphthaleneacetic acid (NAA) in different concentrations on rooting of Ixora javanica (Bl.) Dc. The experimental design was completely randomized design (CRD) consist of 7 treatments ; NAA 500 , 750 , 1,000 , 1,250 , 1,500 , 2,000 ppm and control. There were four replications five cuttings per each. Every treatment was dipped in NAA solution, for 5 minutes except control before inserting them in rooting media (coconut dust + sand, 1 : 1 ratio) then put them in nursery. After 60 days the results showed that NAA 1,000 ppm gave the most root number, 28.88 roots, control gave the lowest root number, 2 roots. NAA 1,250 ppm gave the longest root, 13.11 cm and control gave the shortest root, 3.28 cm. The root number and the root length of every treatment showed highly significant with control. The most survival percentage was NAA 750 ppm and NAA 1,000 ppm with 95 percent. Control gave the lowest survival percentage, 65 percent. After transplanting two weeks every treatment gave survival percentage, 100 percent except control, 76.69 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษเรื่อง การศึกษาผลของการใช้ฮอร์โมน NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากกิ่งตัดชำเข็มเสดสำเร็จลู่่วงไปด้วยดีในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณท่านอาจารย์ รศ. ภัฏชญา มีแก้วภูษร อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้การอนุเคราะห์แนะนำการวางแผนการทดลองและอุปกรณ์การทดลองปัญหาพิเศษ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และญาติพี่น้องทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจและเป็นผู้ให้การสนับสนุนการศึกษาตลอดมา รวมทั้งเพื่อน ๆ ที่ให้การช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(๗)
สารบัญภาพ	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	11
ตารางผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	15
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางภาคผนวก		
1	แสดงจำนวนรากเฉลี่ยของกิ่งตัดชำเข็มแสด หลังปักชำ 60 วัน	20
2	ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1	20
3	ตารางแสดงความยาวรากเฉลี่ยของกิ่งตัดชำเข็มแสด หลังปักชำ 60 วัน	21
4	ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 3	21
5	ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของกิ่งตัดชำเข็มแสด	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กราฟแสดงจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยของกิ่งตัดชำเข็มแสด หลังปักชำ 60 วัน	13
2	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ การมีชีวิตรอดของกิ่งตัดชำเข็มแสด ช้ำขปลูก หลังปักชำ 2 อาทิตย์	14
ภาพผนวกที่		
1	ภาพแสดงจำนวนรากและความยาวรากของกิ่งตัดชำเข็มแสดที่ใช้ สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ หลังปักชำ 60 วัน	23

การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของ
กิ่งตัดชำเข็มแสด

Study on the Effects of NAA in Different Concentrations on Rooting of *Ixora javanica* (Bl.) Dc

คำนำ

เข็มแสดมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ixora javanica* (Bl.) Dc. เป็นไม้ดอกประดับอยู่ในตระกูล Rubiaceae ที่มีความสวยงามเด่นที่ดอกและใบ โดยเฉพาะดอกมีขนาดใหญ่สีแสดมีความสวยงามมาก ปัจจุบันนิยมปลูกเป็นไม้ประดับทั้งเป็นไม้ประดับกระถาง และปลูกเป็นไม้ประดับในการจัดสวน สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ชอบอยู่กลางแจ้งและที่ร่มรำไร ดังนั้นจึงมีการนำเข็มแสดไปขยายพันธุ์เพื่อการค้า แต่การขยายพันธุ์ตามปกติต้องใช้เวลานาน และนอกจากนี้เข็มแสดก็เป็นพืชที่ออกรากยาก ดังนั้นการตัดชำโดยใช้สารเร่งการเจริญเติบโตของราก จะทำให้การขยายพันธุ์ได้ปริมาณมาก สะดวก รวดเร็ว และต้นทุนต่ำ ซึ่งสารที่นิยมใช้ก็คือ สาร Naphthalenetic acid (NAA) และสาร Indolebutyric acid (IBA) ซึ่งสาร NAA เป็นสารที่ใช้เร่งการเกิดราก กระตุ้นให้ระบบรากเจริญเติบโตมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยแต่สาร NAA มีฤทธิ์ออกซินสูง การเคลื่อนย้ายภายในกิ่งได้ดีแต่การสลายตัวเกิดขึ้นช้า จึงมีโอกาสนำพืชต่อพืชสูง แต่ถ้าใช้ในปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมสามารถช่วยเร่งการออกรากได้ดี ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาผลของสาร NAA เพื่อหาระดับความเข้มข้นของสารที่เหมาะสม และสามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่น ๆ ต่อไป เพื่อจะได้แนะนำผู้สนใจ และใช้ประโยชน์ในด้านวิชาการ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของสาร NAA ที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเสด
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเสดโดยใช้ฮอร์โมน NAA
3. เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดหลังย้ายปลูกเข็มเสดที่ปักชำโดยใช้ฮอร์โมนเร่งราก
4. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาเรื่องฮอร์โมนในครั้งต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เจ็มนแสดงที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ixora javanica* (Bl.) Dc อยู่ในตระกูล Rubiaceae โดยมีลักษณะทั่วไปเป็นไม้พุ่มขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูงประมาณ 80 – 150 เซนติเมตร ช่อดอกเล็กกว่าพวกเจ็มนเศรษฐี (พัลลภ, 2540)

เจ็มนเป็นไม้ในเขตร้อนชอบอยู่กลางแจ้ง กระจายพันธุ์อยู่ทั่วไปในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีพันธุ์ลูกผสมเกิดขึ้นเรื่อย ๆ ขึ้นได้กับดินทุกชนิด แต่จะชอบดินที่มีความร่วนซุย และมีความชุ่มชื้นพอ คงทนต่อความแห้งแล้ง (สุเมธ, 2541)

ในทางสมุนไพร รากใช้รับประทานแก้โรคตา และช่วยให้เจริญอาหาร เจ็มนป่าเปลือกใช้ตำคั้นเอาน้ำหยอดหูฆ่าแมงคาเรืองเข้าหู ใบใช้ฆ่าพยาธิ ดอกแก้โรคตาแดง ตาแฉะ ลูกแก้โรคริดสีดวงในจมูก

ลักษณะทั่วไปของเจ็มน

ต้น เจ็มนเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก และอาจถึงขนาดกลาง ถ้าต้นสูงประมาณ 3 – 5 ฟุต จะแตกกิ่งก้านสาขาออกแผ่เป็นพุ่ม

ใบ ใบของเจ็มนจะแข็ง และเปราะง่าย มีสีเขียวสลับใบมีลักษณะมนรี ปลายใบแหลม ดอก ดอกออกเป็นช่อใหญ่ จะออกตรงส่วนยอดของกิ่ง ใบแต่ละช่อจะประกอบด้วยดอกเล็ก ๆ เป็นหลอด ตรงปลายจะเป็นกลีบมีประมาณ 4 – 5 กลีบ ปลายกลีบจะแหลม

เจ็มนจะแบ่งได้ 3 ชนิดคือ (พัลลภ, 2540)

ชนิดที่ 1 พวงใบขาวโคนและปลายใบเรียว ชนิดนี้ต้นเป็นพุ่มสูงโปร่ง 150 – 200 เซนติเมตร ช่อดอกใหญ่ ได้แก่

1. เจ็มนเศรษฐี ชื่อสามัญ West indian Jasmine ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora marcothyrsa* 'Teysm & Binn' ตระกูล Rubiaceae เป็นไม้พุ่มขนาดกลางใบใหญ่ ดอกสีแดง เป็นช่อออกดอกตลอดทั้งปี

2. เจ็มนฮาวาย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora* ตระกูล Rubiaceae

3. เจ็มนเศรษฐีขาววัง (เจ็มนเศรษฐีมาเลเซีย) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora* ตระกูล

Rubiaceae

4. เจ็มนเหลืองมาเลเซีย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora* ตระกูล Rubiaceae

5. เจ็มนเศรษฐีชมพู ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora* sp. ตระกูล Rubiaceae

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดที่ 2 พวกใบป้อมหรือยาวเรียวคล้ายใบมะดัน ใบมีขนาดกลาง ชนิดนี้ต้นเป็นพุ่มค่อนข้างแน่น สูงประมาณ 80 – 150 เซนติเมตร ช่อดอกเล็กกว่าพวกเข็มเศรษฐกิจได้แก่

1. เข็มแดง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora coccinea* Linn. ตระกูล Rubiaceae เป็นไม้พุ่มเตี้ยถึงกลาง ลักษณะเหมือนเข็มทั่วไป แต่ช่อดอกสีแดงช่อค่อนข้างใหญ่ แต่เล็กกว่าเข็มเศรษฐกิจ

2. เข็มขาว ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora finlaysoniana* Wall. ตระกูล Rubiaceae ดอกพุ่มเตี้ยถึงกลาง ลักษณะเหมือนเข็มทั่วๆ ไป แต่ดอกเป็นช่อสีขาว

3. เข็มเศรษฐกิจอเมริกา ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora tarrenae stellulata* Rial ตระกูล Rubiaceae กำเนิดในอเมริกาในเขตร้อน ดอกใหญ่ ช่อใหญ่ สีเหลืองอมแสดเล็กน้อย

4. เข็มเหลือง มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora chinensis* ตระกูล Rubiaceae เป็นไม้ต่างประเทศ ลักษณะใบหนารูปไข่ ดอกสีเหลือง ช่อดอกใหญ่เป็นช่อป้อมๆ

5. เข็มแสด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora javanica* (Bl.) Dc ตระกูล Rubiaceae ช่อดอกใหญ่สีแสดสวยงาม

6. เข็มยะลา ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora* ตระกูล Rubiaceae

7. เข็มหลวง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora* ตระกูล Rubiaceae

ชนิดที่ 3 พวกใบเล็ก พวกนี้มีลักษณะแตกต่างจาก 2 พวกแรกมาก สังเกตจะเห็นว่า มีใบเล็ก ทรงต้นเป็นพุ่มแน่น ช่อดอกข้อมกว่า แต่ดอกคกมาก ได้แก่

1. เข็มญี่ปุ่น ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora* Roxb. ตระกูล Rubiaceae ถิ่นกำเนิดอยู่ในญี่ปุ่น ทรงพุ่มเล็ก ดอกเล็ก ออกเป็นช่อๆ สีแดง บานทนออกดอกตลอดปี

2. เข็มเขียงใหม่ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora stricta* Roxb. ตระกูล Rubiaceae

3. เข็มเล็ก ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ixora subsesillis* wall. ตระกูล Rubiaceae

การขายพันธุ์

โดยทั่วไปเข็มเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ค่อนข้างง่าย ไม่ว่าจะเป็นการตอน หรือการเพาะเมล็ดก็ตาม วิธีการขยายพันธุ์เข็มสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. การปักชำ
2. การตอน
3. การเพาะเมล็ด

ซึ่งการขายพันธุ์โดยวิธีปักชำนิยมมาก เพราะทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

การขยายพันธุ์โดยการปักชำ (Propagation by cutting)

ปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการตัดเอาส่วนของลำต้น กิ่งก้านและใบของพืชจากต้นแม่ (parent plant) ไปเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการออกรากและงอกเป็นต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ การปักชำกิ่ง (stem cutting) สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท (ถัมพันธ์, 2530)

1. การปักชำกิ่งแก่ (hard wood cutting) เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก กิ่งที่ใช้ควรนำมาจากต้นแม่ที่สมบูรณ์แข็งแรง เพื่อกิ่งจะได้มีอาหารสะสมในกิ่งเพียงพอ ซึ่งจะช่วยในการออกรากของกิ่ง

2. การปักชำกิ่งอ่อนถึงแก่ (semi - hardwood cutting) โดยการตัดให้มีใบติดแล้วริดใบส่วนล่างออก การตัดมาชำควรตัดเวลาเช้า เพราะยังมีความชื้นใบจะไม่เหี่ยวเฉา

3. การปักชำกิ่งอ่อน (soft wood cutting) ควรเลือกกิ่งที่ได้รับแสงเต็มที่ เป็นกิ่งที่ไม่อ่อนเกินไป และไม่เอาใบออก สามารถออกรากได้เร็ว แต่ต้องเอาใจใส่ระวังไม่ให้ใบเหี่ยว

การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ

การปักชำโดยทั่วไปแหล่งกำเนิดรากในกิ่งปักชำ (adventitious root) จะพบในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถกลายเป็นเซลล์เมอริสเต็มได้ และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ใกล้ ๆ กลุ่มท่อลำเลียงอาหาร (Vascular bundle) กลุ่มเซลล์นี้เรียกว่า รูทอินิเชียล (root initial) จะเจริญด้วยการแบ่งกลุ่มเซลล์เป็นกลุ่มเล็ก ๆ แล้วเจริญเป็น รูท ไพมอดิยา (root primordia) ถือเป็นขั้นแรกของการเกิดรากแล้วแบ่งตัวต่อไป แล้วก่อตัวเป็นปลายราก (root tip)

ในกิ่งพืชที่เป็นกิ่งอ่อน การกำเนิดรากจะเกิดอยู่ข้างนอกติดกับเซลล์ท่อลำเลียงถ้าเป็นกิ่งแก่ การเกิดรากจะอยู่ลึกเข้าไปคือ อยู่ติดกับเนื้อเจริญในท่ออาหารในกิ่งปักชำ ไม้ยืนต้นและไม้เนื้อแข็ง (woody perennial) รากจะเจริญในเซลล์ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่คือ เซลล์ของพาราเนโคมา (Parenchyma) หรือ พิท (Pith) ก็ได้

การกระทำได้แก่การปักชำ (treatment cutting) เพื่อให้เกิดรากได้ดี

1. การเอาตาและใบไว้ (presence of bud and leaves) การเอาตาและใบไว้ทำให้การออกรากดีขึ้น โดยผลจากการปรุงอาหารที่ใบทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะช่วยให้รากออกรากได้ดี (Hartman และคณะ, 1990)

3. การทำแผลกับกิ่ง (wounding) การทำแผลมีประโยชน์คือ เซลล์ที่ถูกทำให้เป็นแผล จะถูกกระตุ้นทำให้เกิดการแบ่งตัว และเกิดจุดกำเนิดรากขึ้นได้เร็วกว่ากิ่งที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล

4. การใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (growth regulators) โดยนิยมใช้สารกลุ่มออกซิน (auxin) กระตุ้นการเกิดรากของพืช สารที่นิยมใช้ได้แก่ NAA, IBA (Blazich, 1989)

ออกซิน (auxin)

ออกซิน หมายถึง สารอินทรีย์ หรือฮอร์โมนพืชที่ทำให้พืชมีการยืดขนาดของเซลล์ทำให้เกิดการเจริญเติบโต ที่พบในพืช คือ indoleacetic acid (IAA) และนอกจากนี้ยังมีสารที่มีคุณสมบัติคล้าย IAA ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในพืชสวนคือ indolebutyric acid (IBA) และ naphthalene acetic acid (NAA)

NAA (1-naphthaleneacetic acid) มีฤทธิ์ออกซินสูงกว่า IBA และเคลื่อนย้ายภายในกิ่งได้ดี และสลายตัวได้ช้ากว่าจึงมีโอกาสเป็นพืชต่อพืชมากกว่า IBA แต่ถ้าใช้ในความเข้มข้นที่เหมาะสม ก็มีผลต่อการออกรากได้ดี NAA เป็นสารที่ใช้กว้างขวางในประเทศไทยในการเร่งการเกิดราก มีราคาค่อนข้างต่ำ ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์มีผลสีเขียว ละลายดีในแอลกอฮอล์ไม่ละลายน้ำหรือละลายบ้างเล็กน้อย สารที่นำมาใช้มักอยู่ในรูปเกลือโซเดียม (sodium naphthylacetate) ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ดี (ภูวนาท, 2532)

หลักการทำงานของออกซิน ทำให้เกิดการขยายตัวของเซลล์ได้เนื่องจากมีคุณสมบัติดังนี้

1. เพิ่มการยืดตัวของผนังเซลล์ การใส่ออกซินลงไปในพื้นที่ที่มีผลทำให้การยืดตัวของผนังเซลล์มีมากขึ้น การยืดตัวเกิดขึ้นอย่างถาวร (plasticity) ทำให้เกิดการขยายตัวของเซลล์ ทั้งในด้านความกว้างและความยาว การยืดตัวของผนังเซลล์ต้องอาศัยพลังงาน

2. เร่งการสร้างเอนไซม์บางชนิด พืชที่ได้รับออกซิน จะสร้างเอนไซม์ cellulase ขึ้นมาสามารถทำลาย cellulose microfibrills ได้ แต่การสร้างเอนไซม์ดังกล่าวเกิดขึ้นช้ามากจนไม่สามารถอธิบายการตอบสนองของพืชอย่างรวดเร็วที่มีต่อออกซินได้

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

อิทธิพลของออกซินที่มีต่อรากและการเกิดราก

การให้ออกซินจากภายนอกจะส่งเสริมการยืดยาว (elongation) ของส่วนรากในพืชหลายชนิด โดยต้องใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำมาก ๆ เท่านั้น ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น การยืดยาวจะถูกยับยั้งเกือบจะเสมอไป เนื่องจากในรากพืชโดยทั่วไปนั้นมีปริมาณของออกซินเพียงพอหรือเกือบจะเพียงพอสำหรับการยืดยาวได้อย่างปกติ การให้ออกซินจากภายนอก มันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก โดยบางส่วนของรากยับยั้งนี้เป็นผลการสร้าง ethylene เนื่องจากออกซินทุกชนิดเมื่อมีปริมาณความเข้มข้นสูง ๆ จะมีผลกระตุ้นให้มีการสร้าง ethylene ขึ้น ซึ่ง ethylene มีผลในการยับยั้งการยืดตัวของ กิ่ง ราก และลำต้น

สัมพันธ์ (2529) กล่าวว่า ในปี ค.ศ. 1935 Went และ Thimann พบ ออกซินที่ได้จากการสังเคราะห์เช่น NAA และ IBA มีประสิทธิภาพในด้านการนำมาใช้ในงานขยายพันธุ์พืชสูงกว่า IAA เนื่องจากไม่ถูกทำลายโดยเอนไซม์ IAA oxidase หรือ เอนไซม์อื่น ๆ ทำให้มีผลกระตุ้นอยู่ได้นานกว่าและการให้ออกซินจะมีผลในการกระตุ้นให้เกิดรากหรือ ไม่นั้นขึ้นอยู่กับสมดุลของฮอร์โมนพืชภายในต้นพืชนั้น ในพืชบางชนิด การให้ออกซินจากภายนอกมีผลในการยับยั้งการเกิดราก และในพืชบางชนิดจะมีข้อจำกัดในการเกิดรากอยู่เอง แม้จะทำการให้ออกซินหรือไม่ก็ตาม เช่น ใน แอปเปิ้ล สาลี่

พลากร และ สุวิทย์ (2536) รายงานผลของการศึกษา การใช้สาร IBA, NAA และ IBA + NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเศรษฐกิจ พบว่า การใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ให้ความยาวรากมากที่สุด หลังปักชำ 3 สัปดาห์ ถึง 5 สัปดาห์ และ สาร NAA จะช่วยให้ได้รากยาวในอัตราที่เร็วกว่าสาร IBA และการผสม IBA + NAA แต่เมื่อระยะเวลายาวนาน 4-5 สัปดาห์ รากของทุกสารจะยาวเท่ากัน

พลุหัส และ สุขสันต์ (2536) ทำการศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA + NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อการออกรากของเข็มญี่ปุ่น พบว่า สาร NAA 2,000 ppm ให้ความยาวที่สุดหลังปักชำ 3 สัปดาห์ถึง 5 สัปดาห์

พัลลภ และ เอื้ออารีย์ (2540) ทำการศึกษาผลของการใช้สาร IBA และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเศรษฐกิจ พบว่า NAA 2500 ppm ให้จำนวนมากที่สุด NAA 1500 ppm ให้ความยาวรากยาวที่สุด IBA 1000 ppm IBA 2,000 ppm และ IBA 2500 ppm ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดมากที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์

Mashlstede และ Harber (1958) กล่าวว่า พืชต้องการความเข้มข้นต่ำเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก ถ้าออกซินมีความเข้มข้นสูงเกินไปจะยับยั้งการเจริญของราก NAA ที่มีความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ เหมาะสมในการกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากได้เล็กน้อย จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อพืช ในออกซินความเข้มข้นที่สูง ๆ จะกระตุ้นให้เกิดจุกกำเนิดราก แต่เมื่อจุกกำเนิดรากเกิดขึ้นแล้วปริมาณความเข้มข้นของออกซินต้องลดลง หากมีปริมาณที่มากจะทำให้รากชงักการเจริญเติบโตได้ (พิรเดช, 2529)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กิ่งพันธุ์เข็มแสด	140	กิ่ง
2. สาร NAA		
3. กระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 12 นิ้ว	28	กระถาง
4. แผ่นพลาสติกใสขนาดประมาณ 24 x 24 นิ้ว	28	แผ่น
5. ขวดสีชาสำหรับใส่ฮอร์โมน	7	ขวด
6. บีกเกอร์	2	ใบ
7. ปิเปต	2	อัน
8. ไม้ค้ำ	28	วัน
9. เชือกฟาง	2	อัน
10. ทราย ประมาณ	1/2	ลูกบาศก์เมตร
11. ขุยมะพร้าว ประมาณ	1/2	ลูกบาศก์เมตร
12. แผ่นป้าย		
13. ยากันรา เบนเลท		
14. กรรไกรตัดกิ่งและมีดคัทเตอร์		
15. ดินสอ ไม้บรรทัด สมุดบันทึกผลการทดลอง		

วิธีการทดลอง

ทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองออกเป็น 7 วิธีการ (treatment) ดังนี้

วิธีการที่ 1	ไม่ใช้ฮอร์โมน (control)	
วิธีการที่ 2	ใช้สาร NAA ความเข้มข้น	500 ppm
วิธีการที่ 3	ใช้สาร NAA ความเข้มข้น	750 ppm
วิธีการที่ 4	ใช้สาร NAA ความเข้มข้น	1,000 ppm
วิธีการที่ 5	ใช้สาร NAA ความเข้มข้น	1,250 ppm
วิธีการที่ 6	ใช้สาร NAA ความเข้มข้น	1,500 ppm
วิธีการที่ 7	ใช้สาร NAA ความเข้มข้น	2,000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทดลอง

1. ผสมทรายกับขุยมะพร้าวให้เข้ากัน อัตราส่วน 1 : 1 ขณะผสมทำการรดน้ำ เพื่อให้มีความชื้นเหมาะสม
2. บรรจุลงในกระถางดินเผาประมาณ $\frac{3}{4}$ ของกระถาง
3. เตรียมสารละลายฮอร์โมนให้มีความเข้มข้นตามที่ต้องการ
4. เตรียมกิ่งชำเสกโดยตัดกิ่งชำเสกให้เหมาะสมต่อการปักชำดังนี้
5. นำกิ่งชำเสกไปจุ่มในสารละลายกันรา เบนเลท 1% 30 วินาที แล้วผึ่งให้แห้ง
6. นำกิ่งชำเสกไปจุ่มในฮอร์โมน NAA มีความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ที่กำหนดนาน 5 นาที วิธีการละ 10 กิ่ง ผึ่งให้แห้ง
7. นำไปปักชำในวัสดุที่เตรียมไว้พร้อมกับ control รดน้ำและคลุมถุงพลาสติก โดยใช้ไม้ค้ำปักตรงกลางกระถางให้พลาสติกคลุมถึงปากกระถาง เพื่อรักษาความชื้น
8. เปิดถุงทุก 5 วัน เพื่อระบายความร้อน และรดน้ำปิดไว้เหมือนเดิม
9. ทำการบันทึกผล และวัดผลการทดลองเมื่อครบ 60 วัน
10. ทำการย้ายปลูกลงในถุงดำและหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตหลังการย้ายปลูก
11. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดผลการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณที่ทำการทดลอง ณ บริเวณเรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันที่เริ่มทำการทดลอง 24 มิถุนายน 2542

วันสิ้นสุดการทดลอง 23 สิงหาคม 2542

รวมระยะเวลาการทดลอง 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ในการปักชำเข็มแสดโดยใช้สารเร่งการออกรากกลุ่ม auxin คือ NAA เปรียบเทียบการไม่ใช้สารเร่งการออกราก (control) โดยทำการวัดความยาวราก จำนวนราก และเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดหลังการปักชำ 60 วัน และหลังการย้ายปลูก 2 สัปดาห์ ปรากฏผลดังนี้

จำนวนราก

จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ NAA 1,000 ppm 28.88 ราก รองลงมาคือ NAA 1,250 ppm 27.75 ราก และ NAA 750 ppm 27.38 ราก NAA 2,000 ppm 27 ราก NAA 1,500 ppm 19.13 ราก NAA 500 ppm 15 ราก และ control 2 ราก ตามลำดับ ผลของ NAA ทุกวิธีการที่ใช้สารเคมี มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ control

ความยาวราก

การใช้สาร NAA 1,250 ppm ช่วยทำให้กิ่งปักชำมีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 13.11 เซนติเมตร รองลงมาคือ NAA 1,000 ppm 12.74 เซนติเมตร NAA 750 ppm 12.25 เซนติเมตร NAA 500 ppm 11.08 เซนติเมตร NAA 2,000 ppm 9.66 NAA 1,500 ppm 8.28 เซนติเมตร และ control ให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ 3.28 เซนติเมตร ทุกวิธีการที่ใช้สารเคมี มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับ control

เปอร์เซ็นต์การมีชีวิต

จากการทดลองหลังปักชำ 60 วัน พบว่า กิ่งที่ใช้สาร NAA 750 ppm และ NAA 1,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด เท่ากันคือ 95% รองลงมาคือ NAA 1,250 ppm และ NAA 1,500 ppm 90% NAA 500 ppm และ NAA 2,000 ppm 85% และ control 65% ตามลำดับ

หลังย้ายปลูก 2 สัปดาห์พบว่า กิ่งปักชำที่มีการใช้สารเคมีทุกวิธีการให้เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด 100% และ control ให้เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดต่ำสุดคือ 76.69%

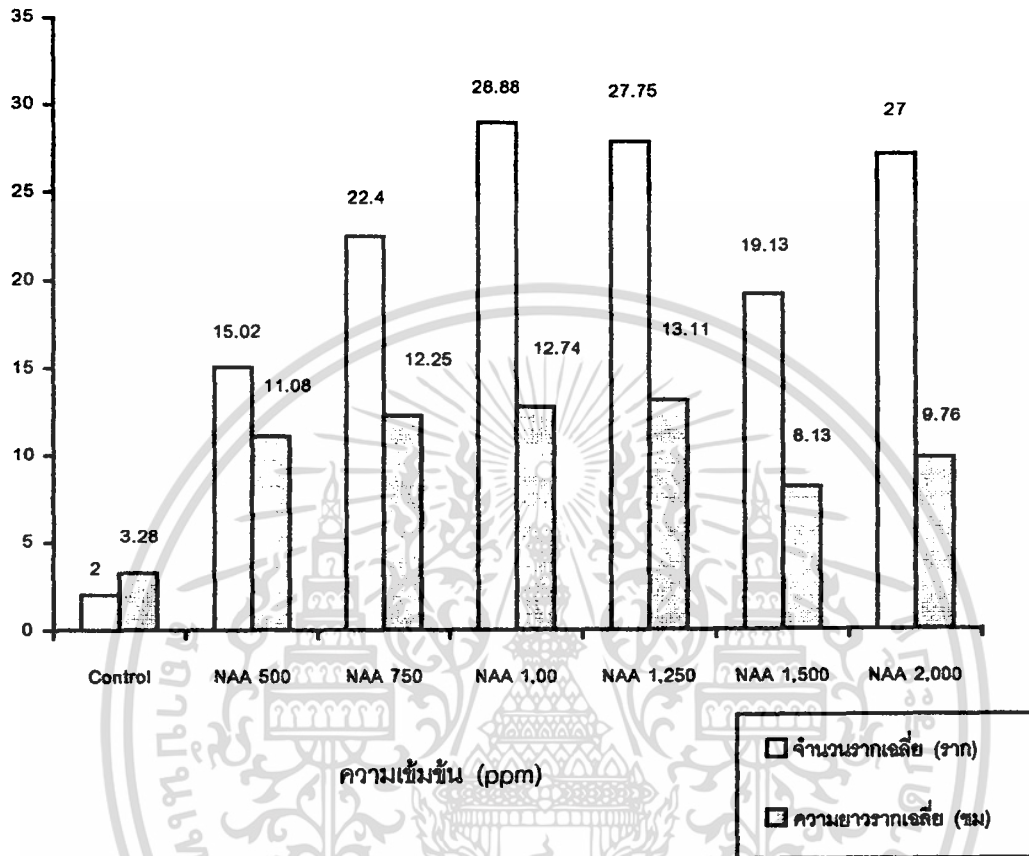
ตารางแสดงผลการทดลอง แสดงจำนวนราก ความยาวรากและเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของกิ่ง
 แจ่มแสด ที่ทำการปักชำเป็นเวลา 60 วัน

วิธีการ	จำนวนราก	ความยาวรากเฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด	
	(ราก)	(ซม.)	หลังปักชำ	หลังย้ายปลูก (2 สัปดาห์)
1 Control	2 c	3.28 c	65	76.69
2 NAA 500	15.02 b	11.08 ab	85	100
3 NAA 750	22.40 ab	12.25 a	95	100
4 NAA 1,000	28.88 a	12.74 a	95	100
5 NAA 1,250	27.75 ab	13.11 a	90	100
6 NAA 1,500	19.13 ab	8.28 b	90	100
7 NAA 2,000	21 ab	9.66 ab	85	100

ตัวอักษร (หลังตัวเลข) ที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์แบบ DMRT
 ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

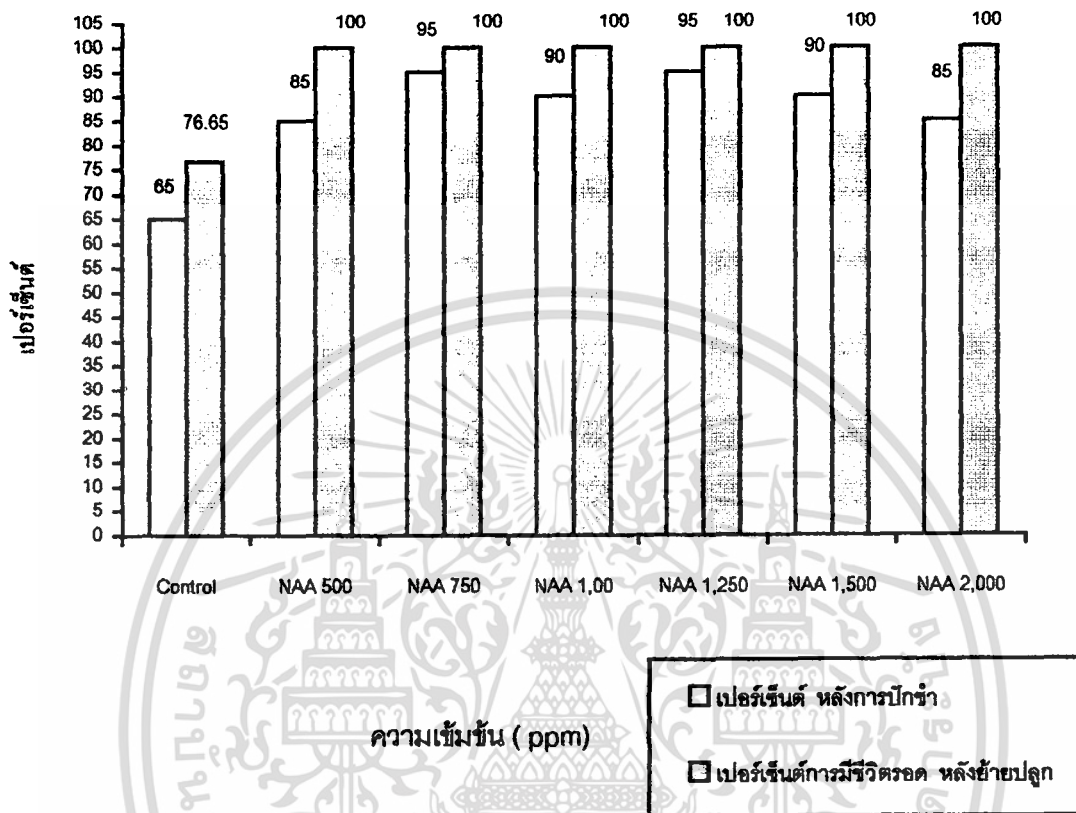
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยของกิ่งตัดชำเข็มแสดอายุ ปักชำ 60 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ้งกัดขำเข็มแสด หลังย้ายชำ 2 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อกิ่งตัดชำเข็มแสด

การใช้สาร NAA ทุกระดับความเข้มข้นให้จำนวนรากและความยาวรากแตกต่างกับ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจาก NAA เป็นฮอร์โมนพืชในกลุ่มของออกซินช่วยในเกิดและกระตุ้นให้ระบบรากเจริญเติบโต ออกซินจากรายนอก จะส่งเสริมการยืดยาว (elongation) ของรากในพืช ออกซินมีคุณสมบัติเพิ่มการยึดตัวของผนังเซลล์ และเร่งการสร้างเอนไซม์ cellulase ช่วยทำลาย cellulose microfibrils ทำให้เกิดการขยายขนาดของเซลล์ ทำให้รากพืชยืดยาวและเจริญเติบโตเร็วขึ้น (ภูวนาท, 2532)

การใช้สาร NAA 1,500 ppm ให้จำนวนรากน้อยกว่าทุกวิธีการที่ใช้สารเคมี ทั้งนี้อาจเกิดจากความแตกต่างกันในเรื่องความแก่อ่อนของกิ่งที่ใช้ในการทดลอง ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไปจึงควรให้ความสำคัญในเรื่องความแก่อ่อนของกิ่งพืชที่จะนำมาใช้ในการทดลองด้วย (สัมพันธ์, 2530)

การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 500 ถึง 1,250 ppm ให้ความยาวรากมากโดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้นความยาวรากมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่า ออกซินที่ให้จากภายนอกแก่พืชจะมีผลส่งเสริมการยืดยาวของรากพืชได้ก็ต่อเมื่อให้ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม การให้ออกซินความเข้มข้นสูงเกินกว่าความต้องการของพืช จะมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช (ภูวนาท, 2532)

ทุก ๆ วิธีการที่มีการใช้สาร NAA จะเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดสูง เนื่องจาก NAA ช่วยเร่งการเกิดราก ทำให้รากเกิดขึ้นและมีจำนวนมากรากมีความสำคัญต่อพืชมาก หน้าที่ของรากคือ ดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารสำหรับพืชใช้ในการเจริญเติบโต (สัมพันธ์, 2529)

ในการปักชำเข็มแสดควรใช้ NAA 750 ppm เพราะช่วยเพิ่มจำนวนรากและความยาวรากได้มากไม่แตกต่างกับ NAA ที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น ทำให้ประหยัดสารและช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างมาก

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อกิ่งตัดชำเข็มเสด สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สาร NAA ความเข้มข้น 750 ppm เหมาะสมต่อกิ่งตัดชำเข็มเสดเพราะจำนวนรากและความยาวรากมากไม่แตกต่างกับ NAA ที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น
2. ส่วนเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด นั้นเมื่อสิ้นสุดการปักชำพบว่า NAA 750 และ NAA 2,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุดคือ 95% ส่วน control ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำสุดคือ 65%
แต่หลังจากย้ายปลูกแล้วพบว่า ทุกวิธีการที่ใช้สารให้เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดสูงเท่ากันคือ 100% โดยมี control ให้เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดต่ำสุด คือ 56.69%
3. การใช้สารทุกวิธีการ ช่วยเร่งการออกรากให้เร็วและให้จำนวนรากมากกว่า control

เอกสารอ้างอิง

- พลากร พิมพ์จีน และสุวิทย์ กลัดอินทร์. 2536. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA + NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเศรษฐกิจ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและการสังเคราะห์แสงและการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ไคนามิกซ์. กรุงเทพฯ. 196 หน้า.
- พัลลภ ทองศรีเนียม และเอื้ออริย์ รณเรืองฤทธิ์. 2540. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มเศรษฐกิจ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- พฤต คันสร และสุชยันต์ น้อยมะโน. 2536. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA + NAA ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำเข็มญี่ปุ่น. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ภูวนาท นนทร์. 2532. การใช้ฮอร์โมนกับไม้ผลบางชนิด. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ. 72 หน้า.
- สนิท กิตติกรณ์. 2523. รายชื่อพืชทั่วไป. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.
- สุเมธ ศรีศักดิ์ศรี. 2541. ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการออกรากของกิ่งตัดชำเข็มสีชมพู. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2529. หลักสรีรวิทยาของพืชสวน. มปท. 330 หน้า.
- _____ . 2527. ฮอร์โมนพืช. สามเจริญพานิชย์. กรุงเทพฯ. 136 หน้า.
- Hartmann, H.T., Kester. D.E. and Davis, Jr. F.T. 1990. Plant Propagation : Principles and Practices. 5th Edn. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 647 pp.
- Hutchinson, William A. 1979. Plant Propagation and Cultivation. The AVI Publishing Company. Inc. westport, Connecticut, USA. 271 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mashlsted , J.P. and Harber, E.S. 1958. Plant Propagation. Jhon Wiley and Sons,Inc.,New York. 143 pp.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงจำนวนรากของกิ่งตัดชำเข็มแสด หลังปักชำ 60 วัน

Treatment	REP 1	REP 2	REP 3	REP 4	Total	Average
Control	1.5	2	2.5	2	8	2c
NAA 500 ppm	17.2	12	19	12	60	15.02b
NAA 750 ppm	5.5	21.5	34	28.5	109.5	22.40ab
NAA 1,000 ppm	28	26.5	31.5	29.5	115.5	28.88a
NAA 1,250 ppm	21	33	24	33	111	27.75ab
NAA 1,500 ppm	20.5	16	18.	22	76.5	19.13ab
NAA 2,000 ppm	14	28	17.5	24.5	84	21ab
					564.5	21.02

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1

Source	df.	SS.	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	6	1,971.06	328.51	8.97**	2.58	3.81
Ex.Error	21	769.51	36.64			
Total	27	2,740.57				

CV. = 31.11%

** = Significant at 1% level

LSD (.05) = 8.90

LSD (.01) = 12.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงความยาวรากของกิ่งตัดชำเข็มแสด หลังปักชำ 60 วัน

Treatment	REP 1	REP 2	REP 3	REP 4	Total	Average
Control	4	2.5	3.4	3.2	13.1	3.28c
NAA 500 ppm	11.75	10	10.4	12.15	44.3	11.08ab
NAA 750 ppm	14.75	12.25	12.05	9.95	49	12.25a
NAA 1,000 ppm	10.15	12.30	13.6	14.9	50.95	12.74a
NAA 1,250 ppm	13	16.5	13.45	9.5	52.45	13.11a
NAA 1,500 ppm	8.05	8.15	7.85	9.1	33.15	8.28b
NAA 2,000 ppm	7.75	10.25	10.35	10.3	38.65	9.66ab
					281.6	10.06

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 4

Source	df.	SS.	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	6	286.59	47.76	17.23**	2.58	3.81
Ex.Error	21	58.71	2.79			
Total	27	345.32				

CV. = 16.63%

** = Significant at 1% level

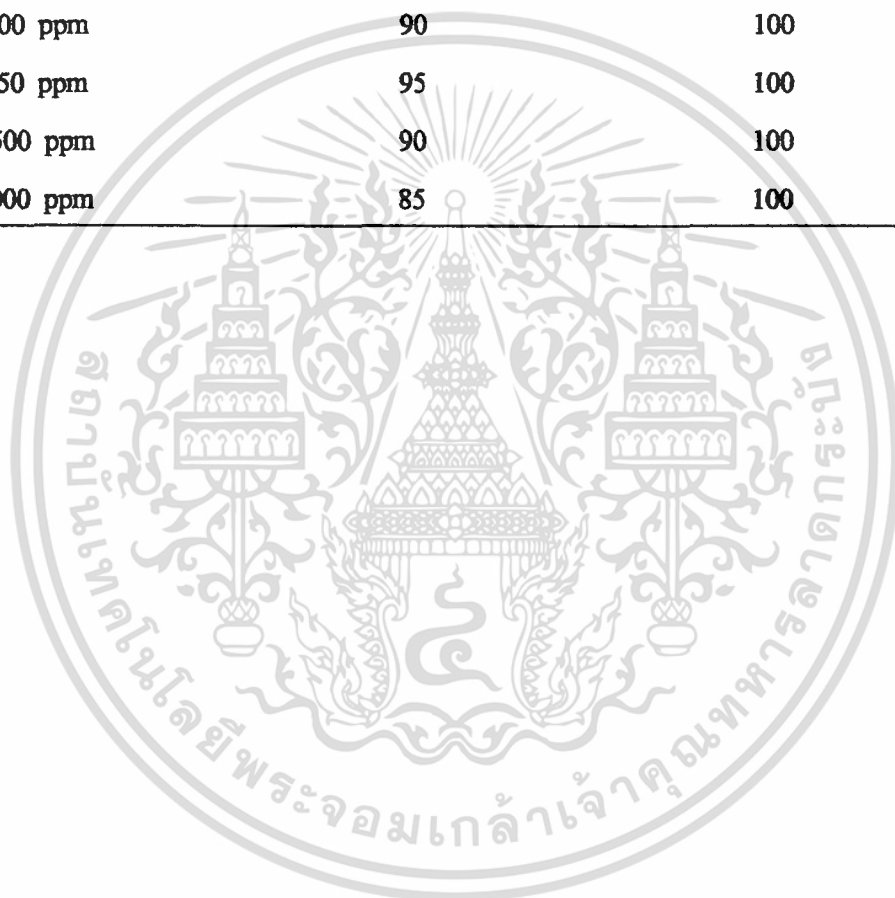
LSD (.05) = 2.46

LSD (.01) = 3.34

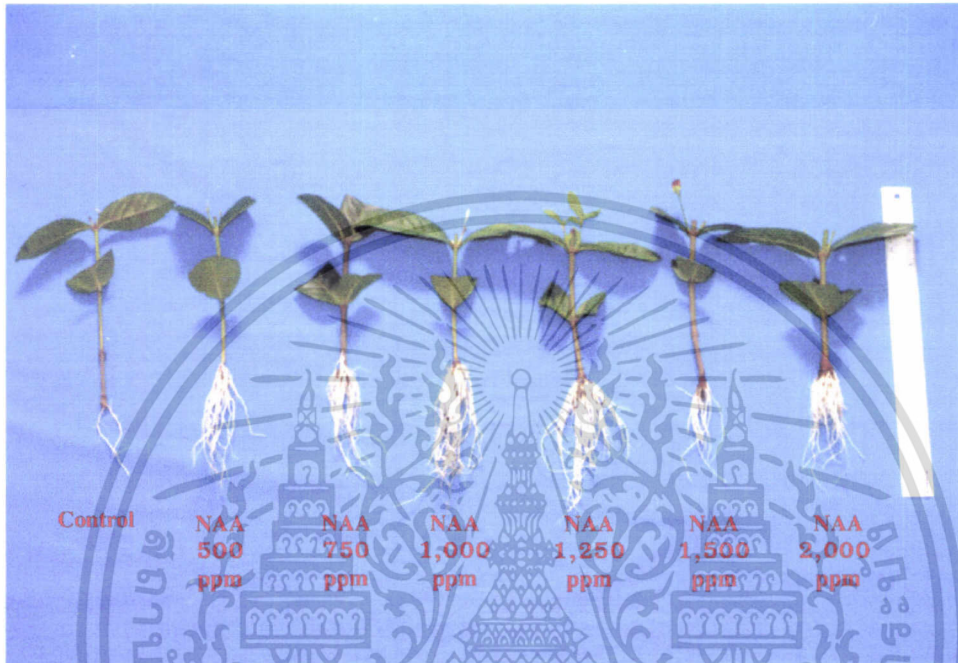
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางหมวดที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดตายของเข็มแสด

Treatment	เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด	
	หลังปักชำ (60 วัน)	ย้ายปลูกหลังปักชำ (2 สัปดาห์)
Control	65	76.69
NAA 500 ppm	85	100
NAA 750 ppm	95	100
NAA 1,000 ppm	90	100
NAA 1,250 ppm	95	100
NAA 1,500 ppm	90	100
NAA 2,000 ppm	85	100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนรากและความยาวรากของกิ่งตัดชำเข็มแสดที่ใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ หลังปักชำ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้