

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อ  
การออกรากของกิ่งปักชำผักหวาน

Study on the Effect of NAA 500 ppm in Different Period of Times on Rooting of  
*Sauropus androgynus*.



๒/พ.  
๖๘๒๖  
๑๕/๖๕

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....**73499**  
วัน,เดือน,ปี.....**20** ก.ค. 2550

b. 11๗๙10๒1  
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ทศศักราช 2548 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อ  
การออกรากของกิ่งปักชำผักหวาน

Study on the Effect of NAA 500 ppm in Different Period of Times on Rooting of

*Sauropus androgynus*

โดย

นายสุพจน์ พ่วงเสมา

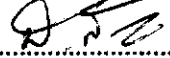
ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย



(รศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษกร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 17 เดือน ๕.๑ - พ.ศ. ๕๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 500 ppm ใน  
ระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำผักหวาน  
โดย : นายสุพจน์ พ่วงเสมา  
รหัสนักศึกษา : 45040282  
สาขาวิชา : พืชสวน  
ภาควิชา : พืชสวน  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ภัณฑนา มีแก้วคุณุชร

#### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสาร NAA 500 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำผักหวาน วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 8 วิธีการ ได้แก่ ช่วงเวลา 1,2,4,6,8,10,12 นาที เปรียบเทียบกับ control มี 4 ซ้ำๆ ละ 5 กิ่ง โดยจุ่มโคนกิ่งใน NAA ความเข้มข้น 500 ppm นำไปปักชำในวัสดุขุยมะพร้าว+ทราย+ขี้เถ้าเคลือบ อัตราส่วน 1:1:1 เก็บไว้ในโรงเรือนตาข่ายสีดำ ผลการทดลองหลังจากการปักชำกิ่งผักหวานนาน 42 วันพบว่าเวลา 10 นาที ให้จำนวนรากมากที่สุด 25.37 ราก control ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 6.20 รากเวลา 10 นาทีให้ความยาวรากยาวที่สุด 30.17 เซนติเมตร control ให้ความยาวรากสั้นที่สุด 10.41 เซนติเมตร ทั้งจำนวนราก ความยาวราก ทุกวิธีการ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับ control เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดหลังการปักชำ control ให้กิ่งที่มีชีวิตรอดมากที่สุด 85 % เวลา 12 นาที ให้กิ่งที่มีชีวิตรอดน้อยที่สุด 40%

Title : Study on the Effect of NAA 500 ppm in Different Period of Times  
on rooting of *Sauropus androgynus*.  
Student : Mr Suphot Puangsema  
Student ID : 45040282  
Major : Horticulture  
Department : Horticulture  
Faculty : Agricultural Technology  
Thesis Advisor : Assoc. Prof. Panchana Meekaewkunchorn

### Abstract

Study on the effect of naphthalene acetic acid (NAA) 500 ppm in different period of times on rooting of *Sauropus androgynus*. The experimental design was completely randomized design (CRD) composed of 8 treatments; dipping in 500 ppm NAA solution; 1,2,4,6,8,10,12 minutes and control (no dipping). There were four replications five cuttings per each after dipping inserting them in rooting media (coconut dust + sand + paddy husk charcoal, 1:1:1 ratio) then put them in nursery 42 days. The result showed that period of time 10 minutes gave the most root number, 25.37 roots, control gave the lowest root number, 6.20 roots. 10 minutes gave the longest root, 30.17 cm, control gave the shortest root, 10.41 cm. The root number and the root length of every treatment showed highly significant with control. The most survival percentage was control, 85 percent and time 12 minutes gave the lowest survival percentage, 40 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยาม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบคุณท่านอาจารย์ รศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษกร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานและวางแผนการทดลองตลอดจนความคิดเห็นต่างๆและอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ทำการทดลอง พร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์และกิ่งพันธุ์ผักหวานเพื่อใช้ในการศึกษาพิเศษนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจและเป็นผู้ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา ตลอดจนมา รวมทั้งเพื่อนๆที่ให้การช่วยเหลือทางด้านแรงงานช่วยให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นายสุพจน์ พ่วงเสมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	15
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิงและข้อเสนอแนะ	17
ภาคผนวก	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.แสดงจำนวนราก ความยาวรากและเปอร์เซ็นต์การรอดของผักหวานบ้าน	13
<b>ตารางผนวกที่</b>	
1. แสดงจำนวนรากเฉลี่ยของกิ่งผักหวานบ้าน	19
2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1	19
3. แสดงความยาวรากเฉลี่ยของกิ่งผักหวานบ้าน	20
4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 2	20
5. แสดงเปอร์เซ็นต์ของกิ่งมีชีวิตรอดหลังการปักชำ 42 วัน	21

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ตัวอย่างสารพวก ออกซิน (NAA)	6
2. กราฟแสดงจำนวนรากของกิ่งผักหวานบ้าน อายุ 42 วัน	14
3. กราฟแสดงความยาวรากของกิ่งผักหวานบ้าน อายุ 42 วัน	14
<b>ภาพผนวกที่</b>	
1. ภาพโรงเรือนเพาะชำที่ใช้ทำการทดลอง	22
2. ภาพวัสดุปลูกผสมบรรจุใส่ถุงดำที่ใช้ปักชำ	22
3. ภาพแสดงการเตรียมฮอร์โมน	23
4. ภาพการเก็บรักษาฮอร์โมนที่เตรียมไว้ในที่เย็น	23
5. ภาพแปลงผักหวานบ้านที่ใช้เป็นต้นพันธุ์	24
6. ภาพผักหวานที่ปักชำเสร็จและจัดเรียงไว้เป็นแถว	24
7. ภาพจำนวนราก ความยาวรากของกิ่งผักหวานบ้านหลังปักชำ 42 วัน	25
8. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ไม่ใช้สารหลังปักชำ 42 วัน	25
9. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลา 1 นาที หลังปักชำ 42 วัน	26
10. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลา 2 นาที หลังปักชำ 42 วัน	26
11. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลา 4 นาที หลังปักชำ 42 วัน	27
12. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลา 6 นาที หลังปักชำ 42 วัน	27
13. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลา 8 นาที หลังปักชำ 42 วัน	28
14. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลา 10 นาที หลังปักชำ 42 วัน	28
15. ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในระยะเวลา 12 นาที หลังปักชำ 42 วัน	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ผักหวานบ้าน ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Sauropus androgynus* (Linn.) อยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง ใช้ประกอบอาหารได้หลายชนิด ปลูกเลี้ยงง่ายชอบดินร่วนซุย มีสรรพคุณทางสมุนไพร รากแก้ไข้ ถอนพิษไข้กัณฑ์ ไข้กัณฑ์ แก้คางทูม ถอนพิษตำแดง กินของแสดเป็นพิษ ยาพอกแผลฝี ใบ เป็นยาพอกแผลฝี ขับเหงื่อแก้โรคกำเดา ดอกขับโลหิต ปัจจุบันผักหวานบ้านนิยมปลูกตัดยอดขายซึ่งสามารถหาซื้อได้ตามตลาด ดังนั้นจึงมีผู้ขยายพันธุ์ผักหวานบ้านมากขึ้นซึ่งมีขายตามตลาดนัดขายต้นไม้ วิธีที่นิยมมาขยายพันธุ์คือการปักชำสามารถขยายพันธุ์ให้ได้ต้นพันธุ์ครั้งละมากๆและสะดวกรวดเร็ว ต้นทุนไม่แพง โดยสามารถให้ออกรากเร็วขึ้นได้ด้วยฮอร์โมนในกลุ่มออกซิน

อย่างไรก็ตามการศึกษาผลของการใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm ในช่วงเวลาต่างๆ ของผักหวานบ้าน อาจมีผลข้างเคียงของฮอร์โมนต่อเนื้อเยื่อของผักหวานบ้านสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้และอาจเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการแช่กิ่งปักชำต่อการออกรากของผักหวานบ้าน
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้านให้เร็วขึ้นและได้จำนวนรากที่มาก
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลและรายละเอียดของช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ผักหวานบ้าน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sauropus androgynus* (Linn.) Merr

วงศ์ Euphorbiaceae

นิเวศวิทยา ถิ่นกำเนิด ประเทศมาเลเซีย ปลูกทั่วไปในประเทศทางเอเชีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชทดลอง

ลักษณะต้น เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง สูงประมาณ 2-3 เมตร กิ่งก้านเล็กสีเขียวปนเทา เรียวอไปมาเล็กน้อยตามข้อ

ดอก ช่อดอกเป็นกระจุกที่ชอกใบมีดอกตัวเมีย 1-3 ดอก และดอกตัวผู้จำนวนมาก ไม่มีกลีบดอก ดอกตัวเมียมียกลีบเลี้ยงสีแดงเข้มหรือสีเหลืองจุดประสีแดงเข้ม

ผล ผลกลมแบนมีน้ำ ผิวเป็นพูเล็กๆ 3 พู สีเขียวถึงขาว ขั้วสีแดงห้อยลงได้ใบ ผลแห้งแตกได้เมล็ดมีขนาดเล็กสีดำ

ใบ ใบเดี่ยวเรียงสลับ ก้านใบสั้น รูปไข่ปลายแหลม ขอบเรียบ ออกเป็นคู่ตรงข้ามกันมีหูใบเล็กๆที่โคนก้านใบ ด้านบนสีเขียวเข้มด้านล่างสีเขียวอ่อน

สรรพคุณทางสมุนไพร

ราก แก้ไข้ ถอนพิษไข้กลับซ้ำ ไข้กลับ แก้คางทูม ถอนพิษสำแดง กินของแสลงเป็นพิษ ยาพอกแผลฝี

ใบ เป็นยาพอกแผลฝี ขับเหงื่อแก้โรคกำเดา

ดอก ขับโลหิต

การปลูกผักหวาน

1. ขั้นตอนการเตรียมแปลง พรวนดินฝั่งแคดเพื่อฆ่าเชื้อโรคในดิน ทิ้งไว้ 1 อาทิตย์ ทำการพรวนดินซ้ำเพื่อย่อยดินพร้อมกำจัดวัชพืชออกจากแปลง ขุดหลุมปลูกขนาด 20 x 20 x 20 ซม. ระยะห่างระหว่างหลุม 60 x 60 ซม. ก่อนปลูกรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยหมัก 1 กิโลกรัมและปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กรัมต่อหลุม

2. การเตรียมกล้าพันธุ์ได้จากการเพาะเมล็ด กล้าอายุประมาณ 5 เดือนหลังจากการเพาะปลูกจึงนำลงปลูก

3. การดูแลรักษา หลังย้ายกล้าปลูกลงแปลงประมาณ 2 อาทิตย์ ให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 หลังจากนั้นให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 7 กิโลกรัมเดือนละ 1 ครั้ง ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 8 กิโลกรัมเดือนละ 1 ครั้ง ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักจำนวน 1 ปิบต่อหลุม 3 เดือนต่อ 1 ครั้ง ดิน 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิลิตร ค่อน้ำ 40 ลิตรใช้ฉีดพ่นทางใบ การให้น้ำ ให้น้ำวันเว้นวัน หรือบางครั้งต้องใช้สายยางช่วยรดน้ำเนื่องจากน้ำในถังจากพลังลมมีไม่พอ ทำการกำจัดวัชพืช เดือนละ 2 ครั้ง

### การเก็บผลผลิต

ทำการเด็ดยอดอ่อนไปบริโภค เก็บผลผลิตได้ครั้งแรกหลังย้ายกล้าปลูกในช่วงต้นฤดูฝน 3 เดือนเก็บผลผลิตทุก 15 วัน ครั้งที่ 1 และ 2 เดือนกันยายน เก็บได้เฉลี่ยครั้งละ 9 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากเป็นช่วงที่ต้นยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ครั้งที่ 3 และ 4 เดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนเก็บผลผลิตได้เฉลี่ยครั้งละ 31 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 5, 6 และ 7 เดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม เป็นช่วงฤดูหนาวผลผลิตที่ได้จะลดลงเหลือเฉลี่ยครั้งละ 14 กิโลกรัมต่อไร่

### การขยายพันธุ์

สามารถทำได้ 2 แบบ คือ ใช้เพศการเพาะเมล็ด และไม่ใช้เพศคือการปักชำ

การปักชำ เลือกกิ่งที่ไม่อ่อนและแก่เกินไป มีสีเขียวปนสีน้ำตาลหรือสีเขียวเข้มมาปักชำในวัสดุที่ใช้ปักชำ ในที่ร่มหรือที่ที่พรางแสง โดยเสียบลึกประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวกิ่งลงไป ในแนวตั้ง รดน้ำให้ชุ่ม และรดน้ำทุกวันๆละ 1 ครั้ง เมื่อมีอายุ 2 เดือนจึงทำการย้ายลงแปลงปลูกต่อไป

การเพาะเมล็ด ทำได้โดยการเก็บผลแก่จัด ซึ่งจะมีเมล็ดสีดำ นำมาแกะเปลือกและใส่ออกผึ่งไว้ในที่ร่ม 1-2 วัน เมื่อเมล็ดแห้ง จึงนำมาเพาะในถาดดินที่กรอกวัสดุเพาะเตรียมไว้หรือเพาะในแปลงเพาะก็ได้ โดยทำการโรยเมล็ดและกลบเมล็ด รดน้ำให้ชุ่ม และรดน้ำทุกวันๆละ 1 ครั้งไว้ในที่ร่มรำไร เมื่อก้ามมีอายุ 5 เดือนจึงทำการย้ายลงแปลงปลูกต่อไป

ออกซิน (auxins) เป็นกลุ่มของสารที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการขยายขนาดของเซลล์ (cell enlargement) การแบ่งตัวของเซลล์ในแคมเบียม การขยายขนาดของใบ การเกิดราก การขยายขนาดของผล ป้องกันการหลุดร่วงของใบ ดอก ผล ยับยั้งการแตกตาข้าง ฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นก็คือ ไอเอเอ (IAA) โดยสร้างมากที่สุดบริเวณปลายยอด ปลายราก ผลอ่อน และบริเวณที่มีเนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) อยู่มาก ปริมาณ ไอเอเอ ภายในเนื้อเยื่อพืชแต่ละส่วนมีมากน้อยแตกต่างกันไป โดยจะมีอยู่มากในส่วนที่กำลังเจริญเติบโต การรักษาระดับปริมาณภายในเนื้อเยื่อพืชถูกควบคุมโดยระบบการสร้างและการทำลายพร้อม ๆ กันไป ถ้าเป็นเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโตจะมีการสร้างมากกว่าการทำลาย และในทางตรงกันข้าม ในเนื้อเยื่อที่มีอายุมากขึ้น จะมีการทำลายมากกว่าการสร้าง การนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการค้นพบ

Darwin (1880) ทดลองในโคลีออปไทล์ของหญ้าและข้าวโอ๊ต พบว่าถ้าให้ส่วนของโคลีออปไทล์ได้รับแสงด้านเดียว ส่วนของโคลีออปไทล์นั้นจะเบนเข้าหาแสง ถ้าตัดยอดของโคลีออปไทล์ออกก่อน หรือใช้วัสดุทึบแสงคลุมส่วนยอด แล้วจึงให้ได้รับแสงด้านเดียว พบว่าจะไม่มีการโค้งเข้าหาแสง

Went (1926) ทดลองโดยใช้โคลีออปไทล์ของข้าวโอ๊ต โดยการตัดส่วนปลายโคลีออปไทล์แล้วนำไปวางบนแผ่นวุ้น (agar) แล้วนำแผ่นวุ้นนั้นไปวางที่ปลายของโคลีออปไทล์ที่ถูกตัดยอดออกไป พบว่าจะทำให้โคลีออปไทล์นั้น โค้งงอได้

### ออกซินธรรมชาติ (Natural auxin)

พืชสังเคราะห์ออกซินขึ้นมาเพื่อใช้ควบคุมการเจริญเติบโต IAA เป็นออกซินที่สังเคราะห์ขึ้นในธรรมชาติ

### ออกซินสังเคราะห์ (Synthetic auxins)

ออกซินสังเคราะห์มีหลายชนิด สามารถแบ่งอย่างง่ายตามลักษณะทางเคมี ได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

- 1) Indole acid : ได้แก่ indoleacetic acid (IAA), indolepropionic acid (IPA), indolebutyric acid (IBA)
- 2) Naphthalene acid : ได้แก่ naphthaleneacetic acid (NAA), B-naphthoxyacetic acid (NOA)
- 3) Chlorophenoxy acid : ได้แก่ 2,4-D, MCPA, 2,4,5-T เป็นต้น
- 4) Benzoic acid : ได้แก่ 2,3,6-TBA, 2,4,6-TBA, 2-methoxy-3,6-dichlorobenzoic acid (dicamba) เป็นต้น
- 5) Picolinic acid : ได้แก่ picloram, triclopyr เป็นต้น

ความรุนแรงของออกซินสังเคราะห์เพิ่มขึ้นตามลำดับจากกลุ่ม 1 ถึงกลุ่ม 5 สารในกลุ่มที่ 1 และ 2 นั้น มีการนำมาใช้เป็นฮอร์โมนพืชกันอย่างกว้างขวาง ส่วนกลุ่มที่ 3,4,5 นั้น เนื่องจากมีฤทธิ์ของออกซินที่รุนแรงกว่า จึงมีการนำมาใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ เช่น 2,4-D

### ผลของออกซินต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของพืช

- 1) เร่งการเจริญเติบโตของพืช
- 2) ควบคุมการเจริญเติบโตของตาข้างและกิ่ง
- 3) การควบคุมการเจริญของผล
- 4) ควบคุมการเกิดราก
- 5) ควบคุมการหลุดร่วงของอวัยวะของพืช
- 6) เร่งการออกดอกของพืชบางชนิด
- 7) การยืดยาวของเซลล์
- 8) การตอบสนองต่อแสง (Phototropism)

### คุณสมบัติและการใช้ออกซินสังเคราะห์บางชนิด

NAA : Naphthaleneacetic acid - ใช้เร่งการเกิดราก ป้องกันผลร่วง เปลี่ยนเพศดอกของ  
เงาะ การใช้มักพ่นไปที่ใบ ดอก หรือผล โดยตรง

IBA : Indole butyric acid - เป็นสารที่เหมาะสมกับการใช้เร่งราก แต่เป็นพิษต่อใบพืช จึงใช้  
เร่งรากกิ่งปักชำหรือกิ่งตอน ราคาค่อนข้างสูง

4-CPA : 4-chlorophenoxyacetic acid - ใช้ช่วยการติดผลในมะเขือเทศ

2,4-D : 2,4-dichlorophenoxyacetic acid - ใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชใบกว้างและกก ในพืช  
ปลูกตระกูลหญ้า



ภาพที่ 1 ตัวอย่างสารพวก ออกซิน (NAA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ชื่อการค้าของสารที่มีจำหน่ายในประเทศไทย

ชนิดสาร	ชื่อการค้า	รูปสาร
NAA	แพลน โนฟิกซ์	สารละลายเข้มข้น
	ลิวินอกซ์-สตาร์ท	สารละลายเข้มข้น
	แพนเทอร์	สารละลายเข้มข้น
	โกร-พลัส	สารละลายเข้มข้น
	ฟิกซ์	สารละลายเข้มข้น
	ไครฮอร์โมน	ผง
IBA	รูทโกร	ผง
	เซราดิกซ์	ผง

### เทคนิคการใช้สารเร่งราก

การใช้สารออกซินเร่งการเกิดรากพืช ไม่ว่าจะเป็ กิ่งปักชำหรือกิ่งตอนจะพบว่าพืชแต่ละชนิดตอบสนองต่อการใช้สารออกซินได้ไม่เหมือนกัน บางชนิดต้องใช้สารออกซินความเข้มข้นสูงบางชนิดต้องใช้ความเข้มข้นต่ำ ซึ่งสามารถแบ่งพืชออกเป็นพวกรๆ โดยอาศัยความสามารถในการออกราก สามารถแบ่งได้

3 พวกร คือ

1. พวกรที่ออกรากง่ายส่วนใหญ่เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้ เช่น ฤๅษศสม คาวเรือง พวกรนี้มีจุดกำเนิดรากอยู่แล้ว เช่น ไทรและพวกรกิ่งอ่อนของพืชทั้งหลาย การใช้ออกซินความเข้มข้นต่ำก็เพียงพอต่อการกระตุ้นการเกิดรากได้ โดยทั่วไปใช้ออกซินหรือ IBA ความเข้มข้นประมาณ 500-2000 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. พวกรที่ออกรากปานกลาง ได้แก่ พวกรที่มีกิ่งอ่อนกิ่งแก่มีเนื้อไม้ อาจมีจุดกำเนิดรากอยู่ก่อนหรือ ไม่มีจุดกำเนิดรากอยู่ก่อน การใช้ออกซินเร่งรากต้องใช้ความเข้มข้นสูงขึ้น โดยปกติใช้ความเข้มข้นประมาณ 4000-10000 มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.พวกที่ออกรากยาก ได้แก่ กิ่งที่ปักตัว กิ่งแก่ ไม้ผลที่เจริญเติบโตช้าและพืชที่มียางหลายชนิด เช่น มะม่วง มังคุด ขนุน บัวย สุนัขชนิดต่างๆการใช้สารออกซินความเข้มข้นต่ำมักไม่ ได้ผล ต้องใช้ความเข้มข้นสูงมาก เช่น 1-2 เปอร์เซ็นต์(10000-20000 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งบางครั้ง ยังไม่ ได้ผลเท่าที่ควร

ระวี (2520) รายงานว่าในประเทศไทยมีการใช้ฮอร์โมนในด้านการออกรากมากที่สุดและ ฮอร์โมนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 ชนิด คือ NAA และ IBA สำหรับความเข้มข้นที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและอายุของกิ่ง การใช้ฮอร์โมนระดับความเข้มข้นต่ำจะช่วยให้เพิ่มจำนวนราก ให้มากขึ้น จึงสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างจุกกำเนิดรากได้

พิรเดช (2529) กล่าวว่าการใช้สารออกซินกับกิ่งพืชที่เกิดรากได้ยาก บางครั้งอาจไม่ ได้ผลตามที่คาดไว้ เนื่องจากมีปัจจัยอื่นๆ มาเกี่ยวข้องอาจเป็นไปได้ว่าภายในพืชเหล่านั้นมีสาร ขั้วยับยั้งการเจริญเติบโตเป็นจำนวนมากจนกระทั่งมีผลยับยั้งการเกิดราก และอาจเป็นไปได้ว่ากิ่งพืช ขาดสารจำเป็นบางชนิดที่จะทำงานร่วมกับออกซิน ในการส่งเสริมให้พืชเกิดราก

คำนิง ( 2532 ) กล่าวว่าไว้ว่า การใช้ฮอร์โมนNAA เร่งการเกิดรากในการตอนกิ่งประคูดง โดยการใช้สารNAA ความเข้มข้น 1000 , 2000 , 3000 และ 5000 ppm ทาที่รอยแผลด้านบนของกิ่งที่ ปอกเปลือกทิ้งไว้ 7 วัน และหุ้มด้วยขุยมะพร้าว ผลปรากฏว่าความเข้มข้น 3000 ppm จะทำให้ จำนวนรากและความยาวเฉลี่ยสูงสุด

ประพันธ์ และ สุรศักดิ์ (2537) กล่าวว่าการใช้สาร IBA , NAA ที่ระดับความเข้มข้น 1000 , 2000 , 3000 , 4000 , 5000 และ IBA+NAA ความเข้มข้น 500 , 1000 , 1500 , 2500 , ppm ต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวกหลังปักชำ 42 วัน พบว่า IBA 1000ppm ให้รากยาวที่สุด 5.38 ซม. control ให้ความยาวรากสั้นที่สุด 0.5 ซม. และ IBA ผสม NAA 1000 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 11.72 ราก control ให้จำนวนรำน้อยที่สุด 1.00 ราก

พรพิมล (2537) กล่าวว่าการใช้ NAA , IBA ในระดับความเข้มข้น 100 , 200 , 300 , 400 , 500 ppm และ IBA ความเข้มข้น 50 , 100 , 150 , 200 และ 250 ppm ต่อการออกรากของกิ่งปักชำ มะลิซ้อน พบว่า หลังการปักชำ 34 วัน NAA+IBA 50 ppm ให้ความยาวรากมากที่สุด 4.06 ซม.ให้ ความยาวรำน้อยที่สุด 2.03 ซม. NAA 500 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 15.6 ราก IBA 500 ppm ให้จำนวนรำน้อยที่สุดคือ 3 ราก

มานพ (2546) รายงานผลการศึกษา การใช้ NAA ในระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ใน ระยะเวลาต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก พบว่าแช่ที่เวลา 30 วินาทีให้จำนวนราก ความ ยาวราก มากที่สุด หลังการปักชำ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่งรัตน์ (2546) รายงานผลการศึกษา การใช้ NAA 1,500 ppm ในระยะเวลาต่างๆ ต่อการ  
ออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน พบว่าพบว่าแช่เป็นเวลา 5 นาที ให้จำนวนราก ความยาวราก มากที่สุด  
หลังการปักชำ 60 วัน

Mahlstede และ Haber (1985) กล่าวว่า พืชต้องการความเข้มข้นต่ำเพื่อกระตุ้นการ  
เจริญเติบโตของราก ถ้าออกซินมีความเข้มข้นสูงเกินไปจะยับยั้งการเจริญของราก NAA ที่มีความ  
เข้มข้นต่ำจะมีการออกซินค่อนข้างต่ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. กิ่งผักหวานที่ตัดแต่งแล้ว จำนวน 160 กิ่ง
2. ถูพลาสติกขนาด 4x6 นิ้ว
3. วัสดุปลูกชำ
  - 3.1 ชี้เถ้าแกลบ (paddy husk charcoal) 1 ส่วน
  - 3.2 ทราย (sand) 1 ส่วน
  - 3.3 ขุยมะพร้าว (coconut dust) 1 ส่วน
4. ฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm
5. กรรไกรตัดกิ่งและมีด
6. แก้วน้ำพลาสติก
7. สายยางรดน้ำ
8. แผ่นป้ายพลาสติก
9. ปากกาเมจิก
10. อุปกรณ์ในการบันทึกผล
  - สมุดบันทึก
  - ปากกา
  - ไม้บรรทัด

### วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) แบ่งการทดลองออกเป็น 7 วิธีการ วิธีการละ 4 ซ้ำละ 5 กิ่ง ดังนี้

วิธีการที่ 1 control (ไม่แช่สาร)

วิธีการที่ 2 แช่กิ่งผักหวานบ้านในฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลานาน 1 นาที

วิธีการที่ 3 แช่กิ่งผักหวานบ้านในฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลานาน 2 นาที

วิธีการที่ 4 แช่กิ่งผักหวานบ้านในฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลานาน 4 นาที

วิธีการที่ 5 แช่กิ่งผักหวานบ้านในฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลานาน 6 นาที

วิธีการที่ 6 แช่กิ่งผักหวานบ้านในฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลานาน 8 นาที

วิธีการที่ 7 แช่กิ่งผักหวานบ้านในฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลานาน 10 นาที

วิธีการที่ 8 แช่กิ่งผักหวานบ้านในฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลานาน 12 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการดำเนินงาน

- 1.ผสมวัสดุปักชำซึ่งประกอบด้วย จี๊ถั่วแกลบ 1 ส่วน ทราย 1 ส่วน ขุยมะพร้าว 1 ส่วนให้เข้ากัน
- 2.นำวัสดุปักชำที่ผสมไว้มาบรรจุใส่ถุงพลาสติกขนาด 4x6 นิ้ว จำนวน 160 ถุง
- 3.เตรียมสารละลายฮอร์โมน NAA ในระดับความเข้มข้น 500 ppm
- 4.เตรียมกิ่งผักหวานบ้าน โดยตัดกิ่งให้ยาวประมาณ 6 นิ้ว โดยตัดโคนกิ่งให้เป็นปากฉลามหรือเฉียง 45 องศาตัดใบล่างออกให้เหลือใบส่วนบนไว้ประมาณ 2-3 ก้านแต่ละก้านมีใบย่อย 4 ใบ
- 5.นำกิ่งผักหวานบ้านด้าน โคนกิ่งแช่ลงในสารละลายฮอร์โมน NAA ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลาต่างๆกันคือ 1,2,4,6,8,10,12 นาที ตามลำดับ หลังจากนั้นผึ่งให้แห้ง
- 6.นำกิ่งผักหวานบ้านที่ผึ่งให้แห้งแล้วมาปักชำในถุงพลาสติกที่บรรจุวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ และนำไปวางในที่พรางแสง รดน้ำให้ชุ่มและรดน้ำบริเวณรอบที่ตั้งถุงให้ชุ่มชื้น
- 7.รดน้ำให้ชุ่มชื้นสม่ำเสมอทุกวัน

## การบันทึกผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลการทดลอง หลังปักชำได้ 42 วันหรือ 6สัปดาห์ ดังนี้

- 1.นำกิ่งปักชำขึ้นมาทุกชำทุกกิ่ง
- 2.นับจำนวนรากทุกกิ่ง
- 3.วัดความยาวรากทุกกิ่ง
- 4.นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติ
- 5.หาเปอร์เซ็นต์กิ่งมีชีวิตรอด

## สถานที่ทำการทดลอง

เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันเริ่มทำการทดลอง 11 สิงหาคม 2548

วันสิ้นสุดการทดลอง 20 กันยายน 2548

รวมระยะเวลาการทดลอง 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

หลังการปักชำ 42 วัน

### จำนวนราก

หลังจากจุ่มกิ่งปักชำผักหวานในสารละลาย NAA 500 ppm ในระยะเวลาต่างๆกันผลปรากฏว่ากิ่งที่ใช้เวลา 10 นาที ให้จำนวนรากมากที่สุดเฉลี่ย 25.37 ราก รองลงมาคือกิ่งที่ใช้เวลา 8 นาทีเฉลี่ย 22.43 ราก, การแช่กิ่งที่ใช้เวลา 4 นาทีเฉลี่ย 18.5 ราก, การแช่กิ่งที่ใช้เวลา 6 นาทีเฉลี่ย 18.13 ราก, การแช่กิ่งที่ใช้เวลา 12 นาทีเฉลี่ย 17.82 ราก, การแช่กิ่งที่ใช้เวลา 2 นาทีเฉลี่ย 14.88 ราก, การแช่กิ่งที่ใช้เวลา 1 นาทีเฉลี่ย 8.5 ราก, control ให้จำนวนรากน้อยที่สุดคือ 6.2 ราก ตามลำดับซึ่งทุกวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ control

### ความยาวราก

หลังจากจุ่มกิ่งปักชำผักหวานในสารละลาย NAA 500 ppm ในระยะเวลาต่างๆกันผลปรากฏว่ากิ่งที่ใช้เวลา 10 นาที ให้ความยาวรากมากที่สุดเฉลี่ย 30.17 เซนติเมตร รองลงมาคือกิ่งที่ใช้เวลา 8 นาทีเฉลี่ย 29.45 เซนติเมตร, กิ่งที่ใช้เวลา 6 นาทีเฉลี่ย 28.31 เซนติเมตร, กิ่งที่ใช้เวลา 4 นาทีเฉลี่ย 24.37 เซนติเมตร, กิ่งที่ใช้เวลา 12 นาทีเฉลี่ย 23.9 เซนติเมตร, กิ่งที่ใช้เวลา 2 นาทีเฉลี่ย 20.65 เซนติเมตร, กิ่งที่ใช้เวลา 1 นาทีเฉลี่ย 16.94 เซนติเมตร, control มีความยาวรากน้อยที่สุดคือ 10.41 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งจากการทดลองการแช่กิ่งปักชำที่ใช้เวลา 10 นาที ให้ความยาวรากมากที่สุดทุกวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ control

### เปอร์เซ็นต์กิ่งมีชีวิต

หลังจากจุ่มกิ่งปักชำผักหวานในสารละลาย NAA 500 ppm ในระยะเวลาต่างๆกันผลปรากฏว่า Control ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งมีชีวิตรอดมากที่สุด 85% รองลงมาคือกิ่งที่ใช้เวลา 1 นาที 75% , กิ่งที่ใช้เวลา 2 นาที 75%, กิ่งที่ใช้เวลา 6 นาที 75%, กิ่งที่ใช้เวลา 4 นาที 70%, กิ่งที่ใช้เวลา 8 นาที 65%, กิ่งที่ใช้เวลา 10 นาที 65%, กิ่งที่ใช้เวลา 12 นาที 40% ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์กิ่งมีชีวิตรอดน้อยที่สุด

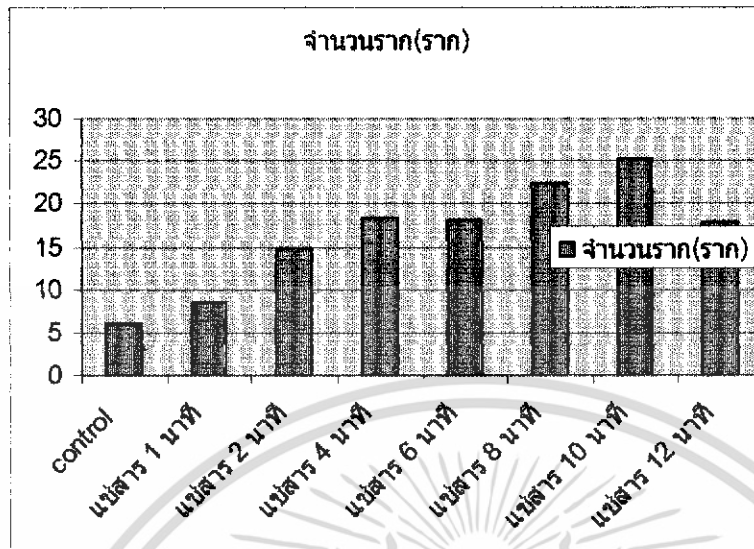
หลังจากจุ่มกิ่งปักชำผักหวานในสารละลาย NAA 500 ppm ในระยะเวลาต่างๆกันผลปรากฏว่าที่เวลา 10 นาทีและ 8 นาทีให้ลักษณะต้นที่สมบูรณ์ มีการแตกยอดอ่อน

แสดงผลการทดลอง จำนวนราก ความยาวรากและเปอร์เซ็นต์กิ่งรอดตายของกิ่งปักชำ  
ผักหวานบ้านที่แช่ในสารละลาย NAA 500 ppm ระยะเวลาต่างๆหลังปักชำ 42 วัน

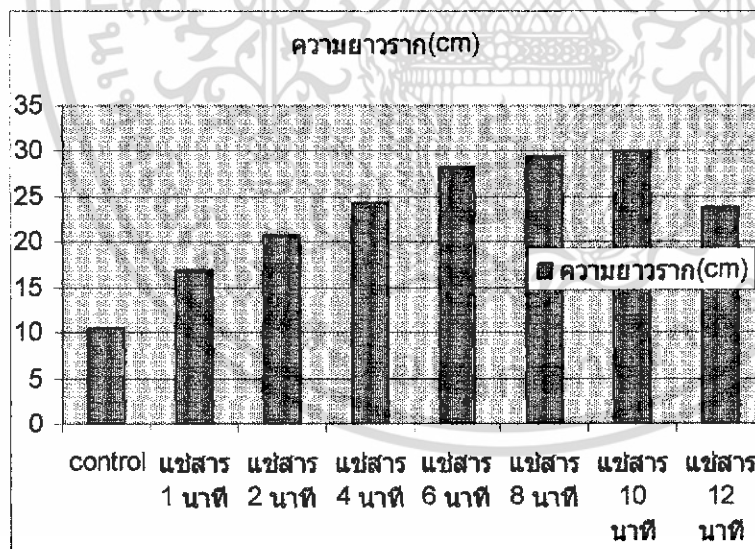
วิธีการ	จำนวนราก(ราก)	ความยาวราก(cm)	เปอร์เซ็นต์กิ่งมีชีวิต
control	6.2 <sup>c</sup>	10.41 <sup>c</sup>	85 %
แช่สาร 1 นาที	8.5 <sup>c</sup>	16.94 <sup>d</sup>	75 %
แช่สาร 2 นาที	14.88 <sup>d</sup>	20.65 <sup>c</sup>	75 %
แช่สาร 4 นาที	18.5 <sup>c</sup>	24.37 <sup>b</sup>	70 %
แช่สาร 6 นาที	18.13 <sup>c</sup>	28.31 <sup>a</sup>	75 %
แช่สาร 8 นาที	22.43 <sup>b</sup>	29.45 <sup>a</sup>	65 %
แช่สาร 10 นาที	25.37 <sup>a</sup>	30.17 <sup>a</sup>	65 %
แช่สาร 12 นาที	17.88 <sup>c</sup>	23.90 <sup>b</sup>	40 %

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษหลังตัวเลข ที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ  
อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่2 กราฟแสดงจำนวนรากของกิ่งผักหวานบ้าน อายุ 42 วัน



รูปที่3 กราฟแสดงความยาวรากของกิ่งผักหวานบ้าน อายุ 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองใช้สาร NAA 500 ppm ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันเร่งการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน พบว่าการใช้สาร NAA 500 ppm เวลา 10 นาที จะให้จำนวนรากความยาวรากมากที่สุด

จำนวนราก การใช้สาร NAA 500 ppm ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันจะทำให้จำนวนรากแตกต่างกับ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากสาร NAA มีความสามารถในการกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากได้ดี ( พีรเดช, 2529 ) โดยเคลื่อนย้ายไปสะสมบริเวณโคนกิ่ง ทำให้ปริมาณ NAA ที่มีอยู่ในพืชอยู่แล้วเพิ่มสูงขึ้นสามารถเร่งการเกิดรากได้ (Thomas, 1982) จะเห็นได้ว่าการปักชำกิ่งผักหวานบ้านโดยใช้ NAA 500 ppm เวลา 10 นาที ผักหวานบ้านจะให้จำนวนราก ได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ เวลาที่นานขึ้นจำนวนรากจะลดลง

ความยาวราก พบว่าหากใช้ NAA 500 ppm เวลา มากกว่า 10 นาทีขึ้นไป จะเกิดการยับยั้ง ทำให้รากสั้น ซึ่งอาจเป็นผลของเอทิลีนที่เกิดจากออกซินที่มีความเข้มข้นสูงและเอทิลีนมีผลในการยับยั้งการยืดยาวของยอด รากและลำต้น

ทุกวิธีการที่มีการใช้สาร NAA พบว่าเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตจะลดลงตามเวลาที่แช่โดย control รอดตายมากที่สุด อาจเนื่องจาก NAA สะสมปริมาณมากขึ้นมีผลต่อเนื้อเยื่อของผักหวานบ้าน ทำให้เชื้อราเข้าทำลายได้ง่ายหรือมีผลให้เชื้อราเจริญ ได้ดีกว่า

จะเห็นได้ว่าการจุ่มกิ่งปักชำในสารละลาย NAA 500 ppm ที่ยาวนานเกิน 10 นาที จะทำให้ทั้งจำนวนรากและความยาวรากลดลง ทุกวิธีการที่ใช้สารจะทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตลดลง จึงควรใช้ยากันราควบคู่กับการใช้สารซึ่งอาจลดเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของเชื้อราได้ จะทำให้ได้กิ่งที่รอดชีวิตมากขึ้นและมีจำนวนรากความยาวรากที่มากด้วย

### สรุปผลการทดลอง

1. หลังจากจุ่มกิ่งปักชำผักหวานในสารละลาย NAA 500 ppm เวลา 10 นาที ให้จำนวนรากและความยาวรากของผักหวานบ้านมากที่สุด เวลาที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 10 นาทีจะมีผลให้จำนวนรากและความยาวรากลดลง
2. หลังจากจุ่มกิ่งปักชำผักหวานในสารละลาย NAA 500 ppm ทุกช่วงเวลาที่จุ่มทำให้กิ่งปักชำของผักหวานบ้านออกรากมากกว่า control
3. กิ่งปักชำของผักหวานบ้านที่ใช้สารออกรากได้เร็วกว่า เพราะที่ใช้สารเกือบทุกวิธีการให้รากยาวกว่า control
4. สาร NAA 500 ppm ที่ใช้แช่กิ่งปักชำในแต่ละช่วงเวลา มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ซึ่งแต่ละช่วงเวลามีเปอร์เซ็นต์การรอดตายน้อยกว่า control



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- คำนึ่ง สวัสดิวงศ์. 2532 .การศึกษาผลของความเข้มข้นของ NAA ต่อการออกรากกิ่งตอนประคูดง.  
 ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
 พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ
- ประพันธ์ ไชยสาถิ และ สุรศักดิ์ บุญญาพิทักษ์. 2537. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA,NAA  
 และIBA ผสม NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก.  
 ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ
- พรพิมล เทพรักษา. 2537.การศึกษาผลการใช้สาร IBA , NAAและIBA ผสม NAA ในระดับความ  
 เข้มข้นต่างๆต่อ การออกรากของกิ่งปักชำมะลิซ้อน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชา  
 พืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ
- พิรเดช ทองอำไพ. 2529. ออร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ใน ประเทศไทย.  
 โคนามิการพิมพ์. กรุงเทพฯ
- มานพ แวมณี. 2546. การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ใน  
 ระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของการเวก ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชา  
 พืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ
- ระวี ภักดีกุลสัมพันธ์. 2520. คำบรรยายการอบรมการทำสวนผลไม้,สหพรหมการพิมพ์.ระยอง
- รุ่งรัตน์ ภูชัย. 2547. การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 1,500 ppm ใน  
 ระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของกิ่งโมกซ้อน ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
 ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ
- Mahlstede, J.P. and E.S. Haber. 1958. **Plant propagation**. John Wiley and Sons, Inc., New  
 York. 413 p.
- Thomas, I.H. 1982. **Plant growth regulator potential and practice**. The Lavenham Press Ltd.,  
 Suffoik. 271p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยของกิ่งผักหวานบ้าน หลังการปักชำ 42 วัน

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	5.50	5.00	8.00	6.30	24.80	6.20 <sup>c</sup>
ชำ 1 นาที	8.50	8.50	9.75	7.50	34.25	8.50 <sup>c</sup>
ชำ 2 นาที	13.30	15.75	16.50	14.00	59.55	14.88 <sup>d</sup>
ชำ 4 นาที	20.50	18.75	18.25	16.50	74.00	18.50 <sup>c</sup>
ชำ 6 นาที	17.50	20.00	16.50	18.50	72.50	18.13 <sup>c</sup>
ชำ 8 นาที	20.75	23.50	23.00	22.50	89.75	22.43 <sup>b</sup>
ชำ 10 นาที	26.50	25.50	26.00	23.50	101.50	25.37 <sup>a</sup>
ชำ 12 นาที	16.50	18.50	19.00	17.30	71.30	17.88 <sup>c</sup>

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	1176.43	168.06	94.81**	2.42	3.50
Ex.Error	24	42.54	1.77			
Total	31	1218.97	39.32			

CV = 8.07%

LSD.05 = 1.94

LSD.01 = 2.63

\*\*มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษหลังตัวเลข ที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงความยาวรากเฉลี่ยของกิ่งผักหวานบ้าน หลังการปักชำ 42 วัน

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	11.25	9.00	10.40	11.00	41.65	10.41 <sup>c</sup>
ชำสาร 1 นาที	15.66	17.50	17.60	17.00	67.75	16.94 <sup>d</sup>
ชำสาร 2 นาที	19.66	22.75	18.00	22.20	82.61	20.65 <sup>c</sup>
ชำสาร 4 นาที	25.00	21.50	26.00	25.00	97.50	24.37 <sup>b</sup>
ชำสาร 6 นาที	26.75	29.00	28.00	29.50	113.25	28.31 <sup>a</sup>
ชำสาร 8 นาที	29.66	29.66	31.00	27.50	117.82	29.45 <sup>a</sup>
ชำสาร 10 นาที	29.66	31.50	29.87	29.66	120.69	30.17 <sup>a</sup>
ชำสาร 12 นาที	25.50	24.00	24.33	22.00	95.83	23.90 <sup>b</sup>

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	1299.24	185.60	86.70 **	2.42	3.50
Ex.Error	24	51.38	2.14			
Total	31	1350.62	43.56			

CV = 6.35%

LSD.05 = 2.13

LSD.01 = 2.89

**\*\*มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง**

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษหลังตัวเลข ที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

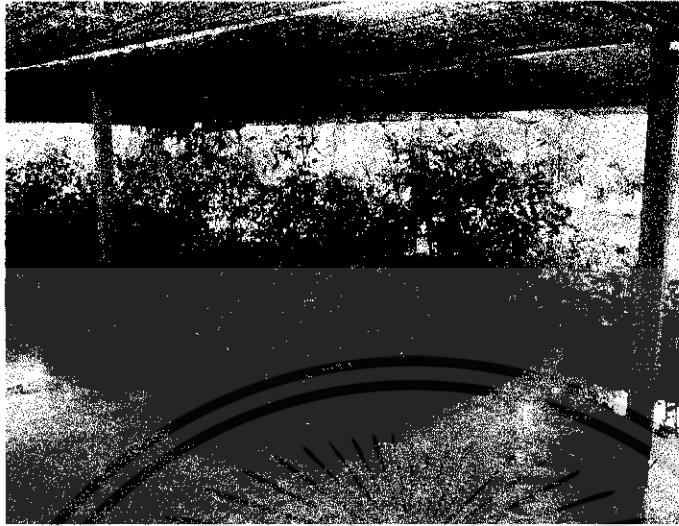
อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการทดลองที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ของกิ่งมีชีวิตรอดหลังการปักชำ 42 วัน

วิธีการ	จำนวนกิ่งทั้งหมด	กิ่งมีชีวิตรอด	เปอร์เซ็นต์กิ่งมีชีวิต
control	20	17	85 %
แช่สาร 1 นาที	20	15	75 %
แช่สาร 2 นาที	20	15	75 %
แช่สาร 4 นาที	20	14	70 %
แช่สาร 6 นาที	20	15	75 %
แช่สาร 8 นาที	20	13	65 %
แช่สาร 10 นาที	20	13	65 %
แช่สาร 12 นาที	20	8	40 %
รวม	160	110	68.75%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

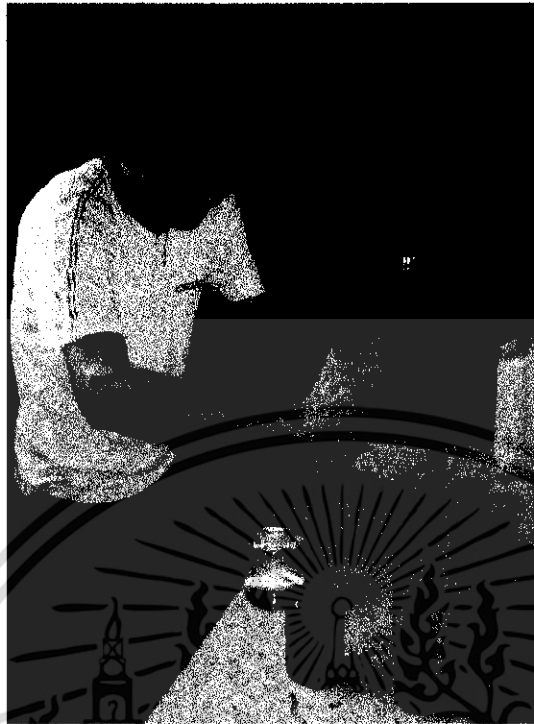


ภาพที่1 ภาพ โรงเรือนเพาะชำที่ใช้ทำการทดลอง



ภาพที่2 ภาพวัสดุปลูกผสม ขุยมะพร้าว+ทราย+ขี้เถ้าแกลบบรรจุใส่ถุงดำที่ใช้ปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

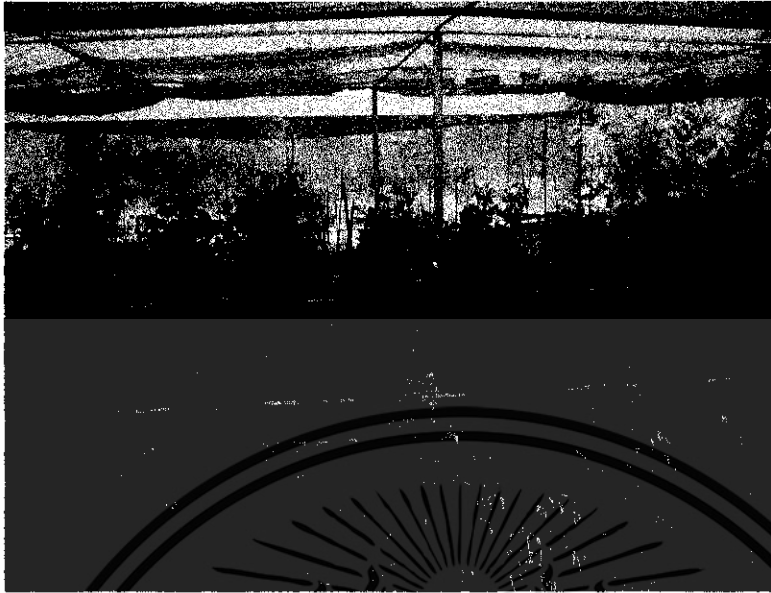


ภาพที่ 3 แสดงการเตรียมซอร์โมน

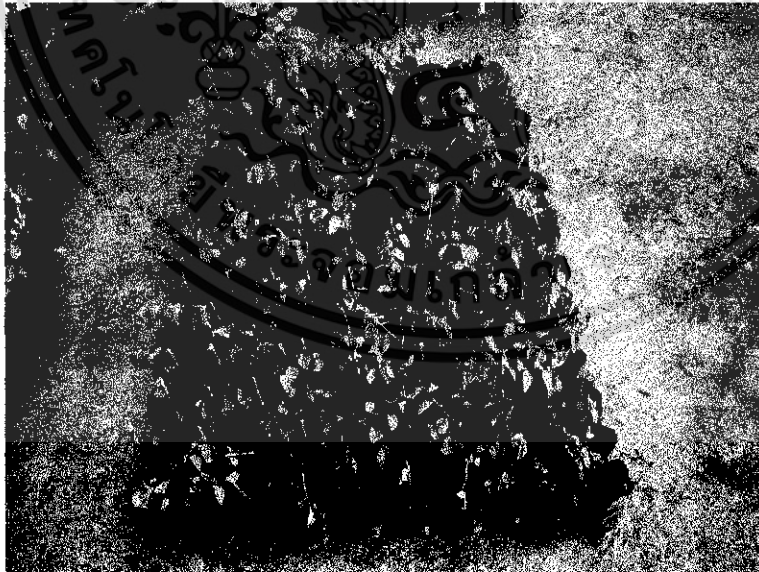


ภาพที่ 4 ซอร์โมนที่เตรียมไว้เก็บรักษาในที่เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

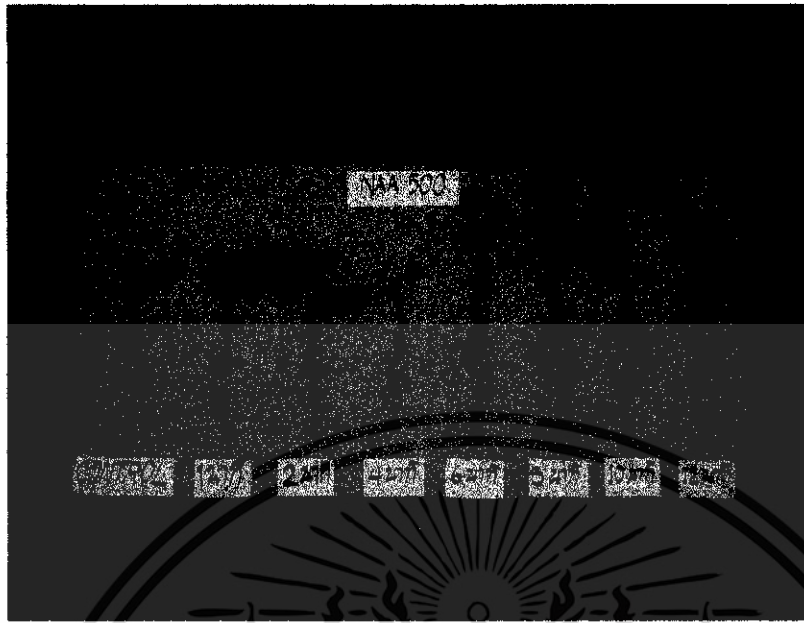


ภาพที่ 5 ภาพแปลงผักหวานบ้านที่ใช้เป็นต้นพันธุ์



ภาพที่ 6 ภาพผักหวานที่ปักชำเสร็จและจัดเรียงไว้เป็นแถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

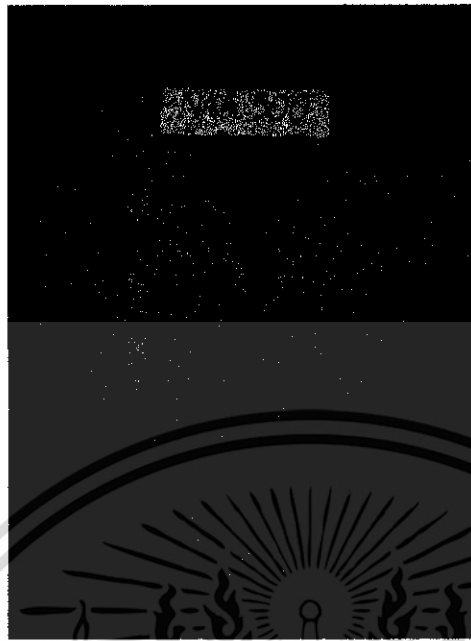


ภาพที่ 7 จำนวนราก ความยาวรากของกิ่งผักหวานบ้าน หลังปักชำ 42 วัน



ภาพที่ 8 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ไม่ใช้สาร

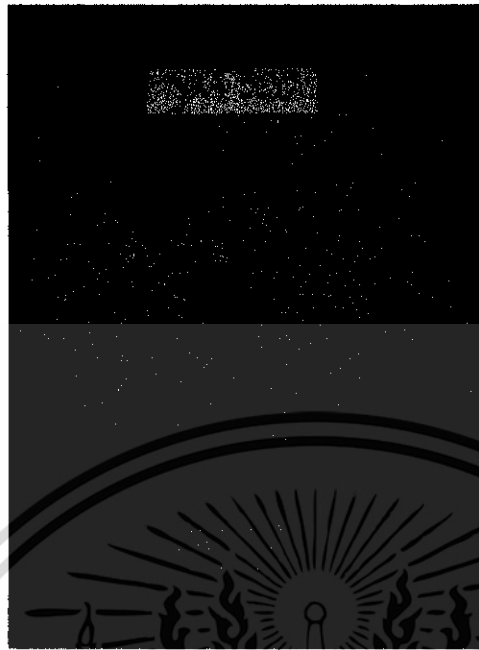
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



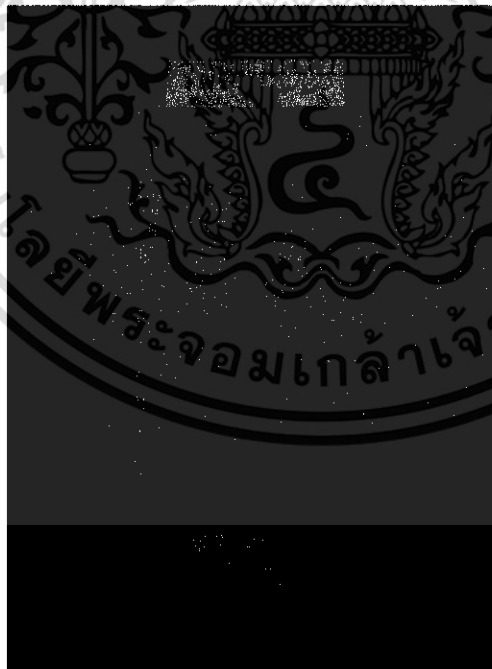
ภาพที่ 9 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500ppm  
ในระยะเวลา 1 นาที หลังปักชำ 42 วัน



ภาพที่ 10 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500ppm  
ในระยะเวลา 2 นาที หลังปักชำ 42 วัน งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500ppm  
 ในระยะเวลา 4 นาที หลังปักชำ 42 วัน



ภาพที่ 12 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500ppm

ในระยะเวลา 6 นาที หลังปักชำ 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500ppm  
ในระยะเวลา 8 นาที หลังปักชำ 42 วัน



ภาพที่ 14 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500ppm  
เอกลในระยะเวลา 10 นาที หลังปักชำ 42 วัน งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 ภาพแสดงการเกิดรากของผักหวานบ้านที่ใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500ppm  
ในระยะเวลา 12 นาที หลังปักชำ 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้