ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 1000ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ต่อการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน

Study on the Effects of NAA 1000ppm in Different Period of Time on Rooting of *Sauropus androgynus*(L.) Merr.

โดย

นางสาว มันทนาพร ไพรสุวรรณ

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 29 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 49

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 1000ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ต่อการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน

Study on the Effects of NAA 1000ppm in Different Period of Time on Rooting of *Sauropus androgynus*(L.) Merr.

โดย

นางสาว มันทนาพร ไพรสุวรรณ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....73492.....

วัน,เดือน,ปี.....20 ก.ค. 2550.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b.....11793226.....

i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลการใช้สารNAAในระดับความเข้มข้น1000ppmในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อ การออกรากของผักหวานบ้าน

โดย นางสาว มันทนาพร ไพรสุวรรณ

สาขาวิชา พืชสวน

ภาควิชา พืชสวน

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสาร NAA ความเข้มข้น 1000ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของกิ่งผักหวาน วางแผนการทดลอง CRD (Completely Randomized Design) มี 8 วิธีการ ได้แก่ ช่วงเวลา 0(control), 1 , 3 , 5 , 7 ,9 , 11 และ 13 นาที มี 4 ซ้ำ โดยจุ่มโคนกิ่งที่ความเข้มข้น 1000 ppm แล้วนำไปปักชำใน วัสดุขี้เถ้าแกลบ + ทราย 1:1 เก็บไว้ในโรงเรือนภายใต้ตาข่ายสีดำ ผลการทดลองหลังการปักชำกิ่งผักหวานบ้าน 28 วัน พบว่าเวลา 3 นาที ให้จำนวนรากมากที่สุด36.50 ราก control ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 15.75 ราก เวลา 1 นาที ให้ความยาวรากมากที่สุด 23.62 เซนติเมตร เวลา 9 นาที และ 13 นาที ให้ความยาวรากที่สั้นที่สุด 22.12 เซนติเมตร และเวลา5 นาที ให้ความยาวยอดยาวที่สุด6.58 เซนติเมตร เวลา 13 นาที ให้ความยาวยอดที่สั้นที่สุด1.90 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดหลังการปักชำเวลา5 นาที ให้กิ่งมีชีวิตรอดมากที่สุด75 เปอร์เซ็นต์ เวลา 11 นาที ให้กิ่งมีชีวิตรอดน้อยที่สุด 45 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Study on the Effects of NAA 1000ppm in Different Period of Time on Rooting of *Sauropus androgynus*(L.) Merr.

By : Miss. Mantanaporn Pisuwan

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Punchana Meekaewkunchorn

Abstract

Study on the effects of naphthaleneacetic acid (NAA) 1000ppm in different period of times on rooting of *Sauropus androgynus*(L.) Merr. The experimental design was completely randomized design (CRD) composed of 8 treatments ; dipping 0(control), 1 , 3 , 5 , 7 , 9 , 11 and13 minutes. There were four replications . Every treatment was dipped in NAA solution 1000ppm except control before inserting them in rooting media (paddy husk charchol + sand,1:1 ratio) then put them in nursery 28 days. The results showed that period of time 3 minutes gave the most root number, 36.50 roots, time 5 minutes gave the lowest root number, 17.00 roots. 1 minutes gave the longest root, 23.62 cm. 9,13 minutes gave the shortest root, 21.25 cm. 5 minutes gave the longest shoot, 6.58 cm. 13 minutes gave the shortest shoot, 1.90 cm.,. The most survival percentage was 5 minutes, 75 percent. Time 11 minutes gave the lowest survival percentage, 45 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบคุณท่านอาจารย์รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานและวางแผนการทดลอง ตลอดจนความคิดเห็นต่างๆ และอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ทำการทดลอง พร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ และกิ่งพันธุ์ผักหวานบ้านเพื่อใช้ในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจและเป็นผู้ให้การสนับสนุนการศึกษาตลอดมา รวมทั้งเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

นางสาวมันทนาพร ไพรสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	II
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	14
สรุปผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิงและข้อเสนอแนะ	16
ภาคผนวก	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1. แสดงผลการทดลองความยาวราก จำนวนราก ความยาวยอด และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ่งผักหวานบ้าน 12

ตารางผนวกที่

1. แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน 18
2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1 18
3. แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน 19
4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 3 19
5. แสดงความยาวยอดของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน 20
6. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 5 20
7. แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน 21
8. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 7 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. กราฟแสดงจำนวนราก ความยาวราก และความยาวยอด ของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน อายุ 28 วัน 13

ภาพผนวกที่

1.ลักษณะของต้นผักหวานบ้าน 22

2.ลักษณะของใบผักหวานบ้าน 22

3.ลักษณะของผลผักหวานบ้าน 23

4..แสดงกิ่งปักชำผักหวานบ้านอายุ 28 วัน 23

5.แสดงจำนวนราก ความยาวราก และความยาวยอดของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน หลังปักชำอายุ 28 วัน 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ผักหวานบ้านเป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง ที่ตลาดมีความต้องการมาก เนื่องจากประชาชนโดยทั่วไปนิยมรับประทาน ผักหวานซึ่งเป็นผักที่มีรสชาติดีมาก และไม่มีสารพิษตกค้าง ในปัจจุบันนั้นมีผู้ที่ผลิตเพื่อการค้าน้อยโดยส่วนใหญ่แล้วผู้ที่ผลิตจะเป็นเกษตรกรรายย่อย ผักหวานบ้านสามารถปลูกและดูแลรักษาได้ง่ายไม่ค่อยมีโรคและแมลงรบกวน อีกทั้งผักหวานบ้านมีประโยชน์หลายด้านทั้งใช้ประกอบอาหาร เนื่องจากผักหวานบ้านเป็นผักสีเขียว มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น เดียงกับผักสีเขียวอื่นๆ และเป็นสรรพคุณทางยาหลายประการ เช่น ราก ใช้ถอนพิษไข้ แก้ไอ ใบใช้ปรุงเป็นยาเขียว เป็นต้น การขยายพันธุ์ของผักหวานบ้านนั้นมีทั้งการเพาะเมล็ดและปักชำกิ่ง การปักชำกิ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถขยายพันธุ์ได้มากและสะดวกรวดเร็ว ต้นทุนต่ำกว่าการซื้อเมล็ดมาปลูก โดยใช้กิ่งไม่อ่อนไม่แก่จนเกินไปตัดกิ่งผักหวานมา แล้วสามารถตัดแบ่งเป็นกิ่งย่อยได้อีกหลายกิ่ง ยาวประมาณกิ่งละ 5 - 6 นิ้ว ในการปักชำ เราสามารถเร่งการออกรากให้เร็วยิ่งขึ้นโดย ใช้ฮอร์โมนในกลุ่มออกซิน

อย่างไรก็ตามการศึกษาปัญหาพิเศษเรื่องผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น 1000 ppm ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำในผักหวานบ้าน สามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้กับพืชอื่นๆ ได้และเป็นประโยชน์ในด้านวิชาการใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระยะเวลาการจุ่มสารNAAที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้านให้เร็วขึ้นและได้รากจำนวนมาก
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลและรายละเอียดของระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งผักหวานบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ผักหวานบ้าน

ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า : *Sauropus androgynus* (L.) Merr.

วงศ์ : Euphorbiaceae

ชื่อตามท้องถิ่น : ผักหวานบ้าน ผักหวาน (ทั่วไป)
ก้านตง จ๊าผักหวาน ผักหลน (ภาคเหนือ)
โลหลุ่ย กะนีเตาะ (กะเหรี่ยง ; แม่ฮ่องสอน)
นานาเซี่ยม (มาเลเซีย)
ผักหวานใต้ใบ (สตูล)
มะยมป่า (ประจวบคีรีขันธ์)

ถิ่นกำเนิด : ประเทศมาเลเซีย และปลูกทั่วไปในประเทศทางเอเชีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 1 - 2 เมตร ลำต้นตั้งตรงเปลือกต้นขรุขระ สีน้ำตาลปนเทา กิ่งอ่อนสีเขียวเข้มผิวมันเรียบ

ใบ เป็นใบประกอบเรียงสลับ ก้านใบสั้น ใบย่อยรูปไข่ปลายแหลมเรียงสลับ ใบกว้าง 1.5 – 3 เซนติเมตร ยาวประมาณ 1-2 นิ้ว มีหูใบเล็กๆ ที่โคนก้านใบ ด้านบนสีเขียวเข้มด้านล่างสีเขียวอ่อนออกนวลๆ ขอบใบเรียบ

ดอก ดอกช่อออกเป็นกระจุกที่ซอกใบ มีดอกตัวเมีย 1 - 3 ดอก และดอกตัวผู้จำนวนมากไม่มีกลีบดอกดอกตัวเมียกลีบเลี้ยงสีแดงเข้มหรือสีเหลืองจุดประสีแดงเข้ม ช่อดอกยาว 1.2 - 1.6 เซนติเมตร

ผล จะมีลักษณะกลมแป้นฉ่ำน้ำ ภายในแบ่งเป็น 6 พู พูๆ ละ 1 เมล็ด ผลมีสีเขียวอ่อนและเมื่อแก่เต็มที่จะเปลี่ยนเป็นสีขาวอมชมพู ผลแห้งแตกได้เมล็ดมีขนาดเล็กสีดำ

การขยายพันธุ์ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดและปักชำกิ่ง สามารถเก็บส่วนต่างๆมาขยายพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต คือ ดินร่วนมีความชุ่มชื้นระบายน้ำดี สามารถขึ้นเองได้ตามป่าละเมาะ ที่รกร้างว่างเปล่าทั่วๆไปปลูกตามบ้านเรือนและสวนไร่นา (เพ็ญนภา, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์จากผักหวานบ้าน

ใช้ในการประกอบอาหาร เนื่องจากผักหวานบ้านเป็นผักสีเขียว มีคุณค่าทางโภชนาการเช่นเดียงกับผักสีเขียวอื่นๆ คือใน 100 กรัม ของยอดอ่อนและใบอ่อนผักหวานจะประกอบด้วยน้ำ 79.8 กรัม โปรตีน 7.6 กรัม ไขมัน 1.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 6.9 กรัม ใยอาหาร 1.9 กรัม เถ้า 2 กรัม วิตามินเอ 10,000 IU วิตามินบี 1 0.23 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.15 มิลลิกรัม วิตามินซี 136 มิลลิกรัม แคลเซียม 234 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 64 มิลลิกรัม เหล็ก 3.1 มิลลิกรัม มีค่าพลังงาน เท่ากับ 74 กิโลแคลอรี ยอดใบอ่อนมีรสหวานมัน ใช้ประกอบอาหารได้ทุกชนิด เช่น แกงส้ม ต้มกะทิ แกงจืดหมูสับ แกงเลียงรวมกับผักอื่นๆ ผัดน้ำมันหอย และลวกหรือผัดน้ำมันเป็นผักเคียงกับน้ำพริก จัดได้ว่าเป็นผักสารพัดประโยชน์ในเชิงโภชนาการ

ประโยชน์ด้านอื่นๆ ของผักหวานบ้าน

ในตำราสรรพคุณสมุนไพรระบุไว้ว่า ผักหวานบ้านมีสรรพคุณทางยาหลายประการดังนี้ คือ ราก เป็นยาถอนพิษร้อน พิษไข้ แก้ขัดเบา แก้ไอ รักษาคางทูม ตำให้ละเอียดใช้พอกผี และใบปรุงเป็นยาเขียว กระทุ้งพิษเป็นยาประสะน้ำนม ช่วยให้มดลูกเข้าอู่และเนื่องจากมีวิตามินเอสูงจึงช่วยในการบำรุงสายตา น้ำยางใช้หยอดเป็นยาแก้อักเสบ รักษาแผลในจมูก (มุกดา, 2545)

การขยายพันธุ์โดยการปักชำ

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการตัดเอาส่วนของลำต้น กิ่งก้านและใบของพืชจากต้นแม่ (parent plant) ไปเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการออกรากและงอกเป็นต้นใหม่ที่มี ลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ การปักชำกิ่ง (stem cutting) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท (สัมพันธ์, 2527)

1. การปักชำกิ่งแก่ (hard wood cutting) เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกกิ่งที่ใช้ควรนำมาจากต้นแม่ที่สมบูรณ์แข็งแรง เพื่อกิ่งจะได้มีอาหารสะสมในกิ่งเพียงพอ ซึ่งจะช่วยในการออกรากของกิ่ง

2. การปักชำกิ่งอ่อนกิ่งแก่ (semi-hard wood cutting) โดยการตัดให้มีใบติดแล้วลิดใบส่วนล่างออกการตัดมาชำควรตัดเวลาเช้าเพราะยังมีความชื้นใบจะไม่เหี่ยวเฉา

3. การปักชำกิ่งอ่อน (soft wood cutting) ควรเลือกกิ่งที่ได้รับแสงเต็มที่เป็นกิ่งไม่อ่อนเกินไปและไม่เอาใบออกสามารถออกรากได้เร็ว แต่ควรเอาใจใส่ต้องระวังไม่ให้ใบเหี่ยว

การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ

การปักชำ (stem cutting) โดยทั่วไปแหล่งกำเนิดรากในกิ่งปักชำ (adventitious root) จะพบในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถกลายเป็นเซลล์เมอริสเต็มได้ และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ใกล้ๆกลุ่มท่อน้ำ ท่ออาหาร (vascular bundle) กลุ่มเซลล์นี้เรียกว่า รู๊ทอินนีเชียล (root initial) จะเจริญด้วยการแบ่งกลุ่มเซลล์เป็นกลุ่มเล็กๆ แล้วเจริญเป็นรู๊ท ไพรมอเดีย (root primordial) ถือว่าเป็นขั้นแรกของการเกิดรากแล้วแบ่งตัวต่อไปแล้วก่อตัวเป็นปลายราก (root tip)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกิ่งพืชที่เป็นกิ่งอ่อน การกำเนิดรากจะเกิดอยู่ข้างนอกติดกับเซลล์ท่อน้ำ ท่ออาหาร (vascular bundle) ถ้าเป็นกิ่งแก่การเกิดรากจะอยู่ลึกเข้าไปคือ อยู่ติดกับเยื่อเจริญในท่ออาหาร ในกิ่งปักชำ ไม้ยืนต้นและไม้เนื้อแข็ง (woody perennial) รากจะเจริญในเซลล์ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่คือ เซลล์ของ พาเรนไคม่า (parenchyma) หรือพิท (pith) ก็ได้

Jacob (1956) กล่าวว่าการปักชำที่ได้ผลดีนั้นจะต้องรู้จักเลือกกิ่งปักชำที่ดีและเลือกฤดูกาลที่เหมาะสม ตลอดจนวิธีการที่ถูกต้องจึงจะได้ผล

การกระทำบางอย่างต่อกิ่งปักชำ (*treatment of cutting*) เพื่อให้เกิดรากได้ดี

1. การเอาตาและใบไว้ (presence of buds and leaves) การเอาตาและใบไว้ทำให้การออกรากดีขึ้น โดยผลจากการปรุงอาหารที่ใบทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะช่วยให้การออกรากได้ดี (Hartmann and Kester, 1990)

2. ขั้วหรือหัวท้ายของกิ่ง (polarity) การออกรากของกิ่งปักชำ จะเกิดอยู่ที่โคนกิ่งและส่วนยอดจะเกิดที่ปลายกิ่งเสมอ

3. *การทำแผลกับกิ่ง* (*wounding*) การทำแผลมีประโยชน์คือ เซลล์ที่ถูกทำให้เป็นแผลจะถูกกระตุ้นทำให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุดกำเนิดรากขึ้นได้เร็วกว่ากิ่งที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล

4. การใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (growth regulators) โดยนิยมใช้สารกลุ่มออกซินและสารกระตุ้นการเกิดรากของพืช ที่นิยมใช้ได้แก่ NAA, IBA (Blazich, 1989)

วิธีใช้ฮารมี 4 วิธีที่นิยม (สัมฤทธิ์, 2530)

1. การแช่นาน (prolonged soaking method) ใช้กับสารละลายความเข้มข้นต่ำใช้ระยะเวลาการแช่นาน 18 -24 ชั่วโมง

2. การจุ่มเร็ว (quick dip method) สารละลายที่ใช้มีความเข้มข้นสูง จุ่มนาน 5 - 10 นาที

3. แตะผง (powder method) นำโคนที่เปียกชื้นแตะผง

4. ทาขี้ผึ้ง (lanolin paste method) โดยทาที่โคนกิ่งพืช (Blazich , 1989)

การใช้สารเร่งการเจริญช่วยการออกรากของกิ่งปักชำ

ในปัจจุบันการปลูกพืชมีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต เข้ามาช่วยหลายชนิด แต่ที่นิยมมากที่สุดและได้ผลดีที่สุดคือ สารประเภท ออกซิน เพราะกิ่งปักชำที่ใช้ฮอร์โมนช่วยเร่งรากจะออกรากได้เร็วกว่าที่ไม่ได้ใช้ (Avery and Johnson, 1947)

ออกซิน (Auxin)

ออกซิน (Auxin) หมายถึง อินทรีย์สารหรือฮอร์โมนที่ทำให้พืชมีการยืดขนาดของเซลล์ ทำให้เกิดการเจริญเติบโต ที่พบในพืชคือ indoleacetic acid (IAA) และนอกจากนี้ยังมีสารอื่นที่มีคุณสมบัติคล้าย IAA ที่นิยมใช้กับแพร่หลายในพืชสวน คือ indolebutyric acid (IBA) และ Naphthalene acetic acid (NAA)สารสังเคราะห์ที่จัดอยู่ในกลุ่มออกซินที่ใช้กันมากได้แก่ NAA, IBA , 4-chlorophenoxyacetic acid(4-CPA) , 2,4 -Dichlorophenoxyacetic acid(2,4-D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAA(1- naphthalencacetic acid) มีฤทธิ์ออกซินสูงกว่า IBA และเคลื่อนย้ายภายในกิ่งได้ดี และสลายตัวได้ช้ากว่าจึงมีโอกาสเป็นพิษต่อพืชมากกว่า IBA แต่ถ้าใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสม ก็มีผลต่อการออกรากได้ดี NAA เป็นสารที่ใช้กว้างขวางในประเทศไทย ในการเร่งการเกิดราก มีราคาค่อนข้างต่ำ ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์มีผลึกสีขาว ละลายได้ดีในแอลกอฮอร์ไม่ละลายน้ำ หรือละลายบ้างเล็กน้อย สารที่นำมาใช้มักอยู่ในรูปเกลือโซเดียม ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ดี (ภูวนาท, 2532)

ออกซินมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการขยายขนาดของเซลล์ (cell enlargement) การแบ่งตัวของเซลล์ในแคมเบี่ยม การขยายขนาดของใบ การเกิดราก การขยายขนาดของผล ป้องกันการหลุดร่วงของใบ ดอก ผล ยับยั้งการแตกตา ฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นก็คือ IAA โดยสร้างมากที่บริเวณปลายยอด ปลายราก ผลอ่อน และบริเวณที่มีเนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) อยู่มากปริมาณ IAA ภายในเนื้อเยื่อพืชแต่ละส่วนมีมากน้อยแตกต่างกันไป โดยจะมีอยู่มากในส่วนที่กำลังเจริญเติบโต การรักษาระดับปริมาณภายในเนื้อเยื่อพืชถูกควบคุม โดยระบบการสร้างและการทำลายพร้อมๆ กันไป ถ้าเป็นเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโตจะมีการสร้างมากกว่าการทำลาย และในทางตรงกันข้าม ในเนื้อเยื่อที่มีอายุมากขึ้น จะมีการทำลายมากกว่าการสร้าง

ประโยชน์ของออกซิน

คุณสมบัติที่สำคัญของออกซินข้อหนึ่งคือ ความสามารถในการกระตุ้นการเกิดรากและการเจริญของราก จึงได้มีการนำออกซิน มาใช้กับกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชทั่วๆ ไป เพื่อเร่งให้เกิดรากเร็วขึ้นและมากขึ้น นอกจากนี้พืชบางชนิดออกรากได้ยาก แต่ถ้ามีการใช้ออกซินเข้าช่วยจะทำให้ออกรากได้ง่ายขึ้น สารที่นิยมใช้ในการเร่งรากคือ NAA และ IBA ซึ่งทั้ง 2 ชนิดนี้จัดว่าเป็นออกซินอย่างอ่อน มีพิษต่อพืชน้อย รากที่เกิดขึ้นจากการใช้สาร 2 ชนิดนี้จึงมักไม่มีอาการผิดปกติ แต่ถ้าใช้สารพวก 2,4–D หรือ 4–CPAซึ่งมีฤทธิ์ของออกซิน สูงจะทำให้รากผิดปกติ คือกุดสั้นรากหนาเป็นกระจุก ประโยชน์ของออกซิน อีกข้อหนึ่งคือ ใช้ป้องกันผลร่วงได้ในพืชหลายชนิด เช่น มะม่วง มะนาว ส้ม ลางสาด ขนุน มะละกอ เนื่องจากออกซินมีคุณสมบัติยับยั้งการสร้างรอยแยก (abscission layer) ในบริเวณขั้วผลได้ อย่างไรก็ตาม ออกซินไม่สามารถยับยั้งการร่วงของผลได้ในบางกรณี เช่น การร่วงเนื่องจากโรคและแมลงเข้าทำลาย การร่วงของผลที่ไม่มีการปฏิสนธิเกิดขึ้น หรือการร่วงเนื่องจากความผิดปกติของผล ออกซินที่นิยมใช้ในการป้องกันการร่วงของผลคือ NAA, 2, 4 – D และ 4 – CPA แต่จะไม่ใช้ IBA เนื่องจาก IBA ก่อให้เกิดพิษกับใบพืช ทางด้านการเร่งดอกนั้น อาจกล่าวได้ว่า ออกซินไม่มีคุณสมบัติทางด้านนี้โดยตรง ในต่างประเทศเคยมีการใช้ NAA เพื่อเร่งดอกสับปะรด ซึ่งก็ได้ผลดีพอสมควร ต่อมาจึงพบว่าการที่สับปะรดออกดอกได้นั้น เกิดขึ้นจากการที่ NAA ไปกระตุ้นให้ต้นสับปะรดสร้างเอทิลีนขึ้นมา และเอทิลีนนั้นเองเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดดอก ผล ทางด้านอื่นๆ ของออกซินได้แก่ การเปลี่ยนเพศดอก ซึ่งปัจจุบันชาวสวนเงาะในประเทศไทยใช้กันอยู่ทุกแห่ง โดยใช้ NAA พ่นไปที่ช่อดอกเงาะบางส่วน ทำให้ช่อดอกที่ถูกสารเปลี่ยนจากดอกสมบูรณ์เพศที่ทำหน้าที่ตัวเมียกลายเป็นดอกตัวผู้ขึ้นมาแทน ซึ่งทำให้เกิดการถ่ายละอองเกสร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเกิดการปฏิสนธิขึ้นได้ การใช้ออกซินความเข้มข้นสูง ไม่ว่าชนิดใดก็ตาม มักจะก่อให้เกิดความเป็นพิษกับพืช เช่นใบร่วงต้นระงับการเติบโต จนกระทั่งทำให้ต้นตาย ดังนั้นจึงมีการใช้สาร 2, 4 – D ซึ่งมีฤทธิ์ของออกซินสูงมาก เป็นยากำจัดวัชพืช อย่างกว้างขวาง (พีรเดช, 2529)

หลักการทำงานของออกซิน

1. เพิ่มการยืดตัวของผนังเซลล์ การใส่ออกซินลงไปในพืชมีผลทำให้การยืดตัวของผนังเซลล์มากขึ้น การยืดตัวเกิดขึ้นอย่างถาวร (plasticity) ทำให้เกิดการขยายตัวของเซลล์ ทั้งในด้านความกว้างและความยาว การยืดตัวของผนังเซลล์ต้องอาศัยพลังงาน

2. เร่งการสร้างเอนไซม์บางชนิด พืชที่ได้รับออกซินจะสร้างเอนไซม์ cellulose ขึ้นมาสามารถทำลาย cellulose microfiberills ได้ แต่การสร้างเอนไซม์ดังกล่าวเกิดขึ้นช้านานมาก จนไม่สามารถตอบสนองของพืชอย่างรวดเร็วที่มีต่อออกซินได้

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

อิทธิพลของออกซินที่มีผลต่อการออกราก

การใช้ออกซินจากภายนอกจะส่งเสริมการยืดยาว (elongation) ของส่วนรากในพืช หลายชนิด โดยต้องใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำมากๆ เท่านั้นในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น การยืดยาวจะถูกยับยั้งเกือบเสมอไป เนื่องจากในรากพืชโดยทั่วไปนั้นมีปริมาณของออกซินที่เพียงพอหรือเกือบจะเพียงพอสำหรับการยืดยาวได้อย่างปกติ การใช้ออกซินจากภายนอก จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก โดยบางส่วนของรากถูกยับยั้งนี้เป็นผลจากการสร้าง ethylene เนื่องจากออกซินทุกชนิดเมื่อปริมาณความเข้มข้นที่สูงๆ จะมีผลกระตุ้นให้มีการสร้าง etnylene ขึ้น ซึ่ง ethylene มีผลในการยับยั้งการยืดตัวของ กิ่ง ราก และลำต้น

สัมพันธ์ (2527) กล่าวว่า ในปี ค.ศ. 1935 Went และ Thimann พบ ออกซินที่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น NAA และ IBA มีประสิทธิภาพในด้านการนำมาใช้งานขยายพันธุ์พืชสูงกว่า IAA เนื่องจากไม่ถูกทำลายโดยเอนไซม์ IAA oxidase หรือเอนไซม์อื่นๆ ทำให้มีผลกระตุ้นอยู่ได้นานกว่า และการที่ออกซินจะมีผลในการกระตุ้นให้เกิดรากหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับความสมดุลของฮอร์โมนพืชในต้นนั้น ในพืชบางชนิดการให้ออกซินจากภายนอกมีผลในการยับยั้งการเกิดรากและพืชในบางชนิดมีข้อจำกัดในการเกิดรากอยู่เอง แม้จะทำการให้ออกซิน หรือไม่ก็ตาม เช่น แอปเปิ้ล สาลี่

กำพล และ อภิวัตร (2542) รายงานผลการศึกษา การใช้ NAA ความเข้มข้น1000 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ต่อการออกรากของกิ่งโมกซ้อนพบว่า เวลา 5 นาที ให้จำนวนราก ความยาวราก และความยาวยอด มากที่สุดหลังการปักชำ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกลักษณ์ (2529) กล่าวว่า การใช้ NAA ความเข้มข้น 500 ppmในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก พบว่าเวลา 1 นาทีให้ความยาวรากมากที่สุด10.5เซนติเมตร

มานพ (2546) กล่าวว่า การใช้สาร NAA 1000 ppm ในระยะเวลาต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก พบว่า เวลา 30 วินาที ให้ความยาวรากมากที่สุด 11.93 เซนติเมตร และเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 40 เปอร์เซ็นต์เวลา 1 นาที ให้จำนวนรากมากที่สุด 7.25 ราก

Mahlstede and Haber (1958) กล่าวว่า พืชต้องการความเข้มข้นต่ำเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก ถ้าออกซินมีความเข้มข้นสูงเกินไปจะยับยั้งการเจริญของราก NAA ที่มีความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ออกซินค่อนข้างต่ำเหมาะสมในการกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากได้เล็กน้อยจึงไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อพืช ในออกซินที่มีความเข้มข้นสูงๆ จะกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดราก แต่เมื่อจุดกำเนิดรากเกิดขึ้น แล้วปริมาณ ความเข้มข้นของออกซินต้องลดลง หากมีปริมาณที่มากความเข้มจะทำให้รากชงักการเจริญเติบโตได้ (พีรเดช, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1.	กิ่งพันธุ์ผักหวาน	160	กิ่ง
2.	สารละลาย NAA	1000	ppm
3.	ถุงดำขนาด 3 x 5 นิ้ว	160	ถุง
4.	ขวดสีขาวสำหรับใส่ฮอร์โมนที่ผสม		
5.	บีกเกอร์		
6.	ปิเปต		
7.	ทราย + ขี้เถ้าแกลบ		
8.	กรรไกรตัดกิ่ง และ มีดคัตเตอร์		
9.	แผ่นป้าย		
10.	นาฬิกา		
11.	ดินสอ ไม้บรรทัด สมุดบันทึกผลการทดลอง		

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD แบ่งการทดลองออกเป็น 8 วิธีการ (Ireatments) ทดลองวิธีการละ 4 ซ้ำ โดยทำการศึกษากับผักหวาน วิธีการต่างๆ มีดังนี้

วิธีการที่ 1	Control (ไม่ใช้ฮอร์โมน)						
วิธีการที่ 2	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	1	นาที
วิธีการที่ 3	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	3	นาที
วิธีการที่ 4	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	5	นาที
วิธีการที่ 5	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	7	นาที
วิธีการที่ 6	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	9	นาที
วิธีการที่ 7	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	11	นาที
วิธีการที่ 8	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	13	นาที

ขั้นตอนการทดลอง

1. ผสมทรายกับขี้เถ้าแกลบ 1: 1 ให้เข้ากัน ขณะผสมรดน้ำด้วยเพื่อให้ความชื้นพอเหมาะ
2. บรรจุลงในถุงดำเต็มถุง
3. เตรียมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 1000 ppm
4. เตรียมกิ่งผักหวานโดยตัดกิ่งผักหวานให้เหมาะสมต่อการปักชำ ดังนี้
   - ความยาวกิ่งประมาณ 5 -6 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัดก้านใบให้เหลือใบติด4-5ใบย่อย
- ตัดโคนกิ่งเป็นรูปปากฉลาม (มุม 45 องศา)

5. นำกิ่งผักหวานไปจุ่มฮอร์โมน NAA ที่มีความเข้มข้น 1000 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน 9 วิธี วิธีการละ 20 กิ่ง

6. นำไปปักชำในวัสดุที่เตรียมไว้พร้อมกับ contral แล้วรดน้ำ

7. ทำการบันทึกผลและวัดผลการทดลอง เมื่อครบ 28 วัน (4 สัปดาห์)

8. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดผลการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณทำการทดลอง ณ บริเวณเรือนเพาะชำคณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันที่เริ่มทำการทดลอง	16 พฤศจิกายน 2548
วันสิ้นสุดการทดลอง	13 ธันวาคม 2548
รวมระยะเวลาการทดลอง	28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1.	กิ่งพันธุ์ผักหวาน	160	กิ่ง
2.	สารละลาย NAA	1000	ppm
3.	ถุงดำขนาด 3 x 5 นิ้ว	160	ถุง
4.	ขวดสีขาวสำหรับใส่ฮอร์โมนที่ผสม		
5.	บีกเกอร์		
6.	ปิเปต		
7.	ทราย + ขี้เถ้าแกลบ		
8.	กรรไกรตัดกิ่ง และ มีดคัตเตอร์		
9.	แผ่นป้าย		
10.	นาฬิกา		
11.	ดินสอ ไม้บรรทัด สมุดบันทึกผลการทดลอง		

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD แบ่งการทดลองออกเป็น 8 วิธีการ (Ireatments) ทดลองวิธีการละ 4 ซ้ำ โดยทำการศึกษากับผักหวาน วิธีการต่างๆ มีดังนี้

วิธีการที่ 1	Control (ไม่ใช้ฮอร์โมน)						
วิธีการที่ 2	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	1	นาที
วิธีการที่ 3	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	3	นาที
วิธีการที่ 4	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	5	นาที
วิธีการที่ 5	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	7	นาที
วิธีการที่ 6	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	9	นาที
วิธีการที่ 7	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	11	นาที
วิธีการที่ 8	จุ่มโคนกิ่งตัดชำในสาร	NAA	1000 ppm	ใช้เวลา	13	นาที

ขั้นตอนการทดลอง

1. ผสมทรายกับขี้เถ้าแกลบ 1: 1 ให้เข้ากัน ขณะผสมรดน้ำด้วยเพื่อให้ความชื้นพอเหมาะ
2. บรรจุลงในถุงดำเต็มถุง
3. เตรียมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 1000 ppm
4. เตรียมกิ่งผักหวานโดยตัดกิ่งผักหวานให้เหมาะสมต่อการปักชำ ดังนี้
   - ความยาวกิ่งประมาณ 5 -6 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัดก้านใบให้เหลือใบติด4-5ใบย่อย
- ตัดโคนกิ่งเป็นรูปปากฉลาม (มุม 45 องศา)

5. นำกิ่งผักหวานไปจุ่มฮอร์โมน NAA ที่มีความเข้มข้น 1000 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน 9 วิธี วิธีการละ 20 กิ่ง

6. นำไปปักชำในวัสดุที่เตรียมไว้พร้อมกับ contral แล้วรดน้ำ

7. ทำการบันทึกผลและวัดผลการทดลอง เมื่อครบ 28 วัน (4 สัปดาห์)

8. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดผลการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณทำการทดลอง ณ บริเวณเรือนเพาะชำคณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันที่เริ่มทำการทดลอง	16 พฤศจิกายน 2548
วันสิ้นสุดการทดลอง	13 ธันวาคม 2548
รวมระยะเวลาการทดลอง	28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ในการปักชำผักหวานบ้าน โดยใช้สารเร่งรากกลุ่มออกซิน ได้แก่ NAA ความเข้มข้น 1000 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบกับไม่ใช้สารเร่งราก (control) โดยทำการวัดความยางราก, จำนวนราก, ความยาวยอด และเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดหลังจากการปักชำ 28 วัน ปรากฏผลดังนี้

จำนวนราก

จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ เวลา 3 นาที 36.50 ราก รองลงมาคือเวลา 1 นาที และ 7 นาที 25.75 ราก, 11 นาที 23.25 ราก, 9 นาที 20.25 ราก, 13 นาที 18.00 ราก, 5 นาที 17.00 ราก และ control ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 15.75 ราก วิธีที่ 3 นาทีมีความแตกต่าง ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ control ส่วนวิธีการอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกับ control

ความยาวราก

จากการทดลองพบว่า การใช้เวลา 1 นาที จะช่วยทำให้กิ่งปักชำมีความยากรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 25.62 เซนติเมตร รองลงมาคือ 5 นาที 23.25 เซนติเมตร, control 22.87 เซนติเมตร, 3 นาที 22.50 เซนติเมตร, 7 นาที 22.12 เซนติเมตร, 11 นาที 21.75 เซนติเมตร และ 9 นาที กับ 13 นาที ให้ความยาวรากสั้นที่สุด 1.75 เซนติเมตร ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่าง ทางสถิติกับ control

ความยาวยอด

จากการทดลองพบว่าการใช้เวลา 5 นาที จะช่วย ทำให้กิ่งปักชำมีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุด คือ 6.58 เซนติเมตร รองลงมาคือ 7 นาที 4.96 เซนติเมตร, 3 นาที 3.57 เซนติเมตร, 9 นาที 3.35 เซนติเมตร, 1 นาที 3.27 เซนติเมตร, control 2.85 เซนติเมตร, 11 นาที 2.15 เซนติเมตร และ 13 นาที ให้ความยาวยอดสั้นที่สุด 1.90 เซนติเมตร วิธีการที่ 5 นาที และ 7 นาที มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ control และวิธีการอื่นๆยกเว้นวิธีการที่ 3 นาที

เปอร์เซ็นต์กิ่งรอดชีวิต

จากการทดลองหลังปักชำ 28 วัน พบว่า กิ่งที่ใช้ระยะเวลา 5 นาที มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุดเท่ากับ 75% รองลงมาคือ 3 นาที และ 7 นาที 70% control และ 1 นาที 60% 9 นาที และ 13 นาที 50% และ 11 นาที 45% ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ control

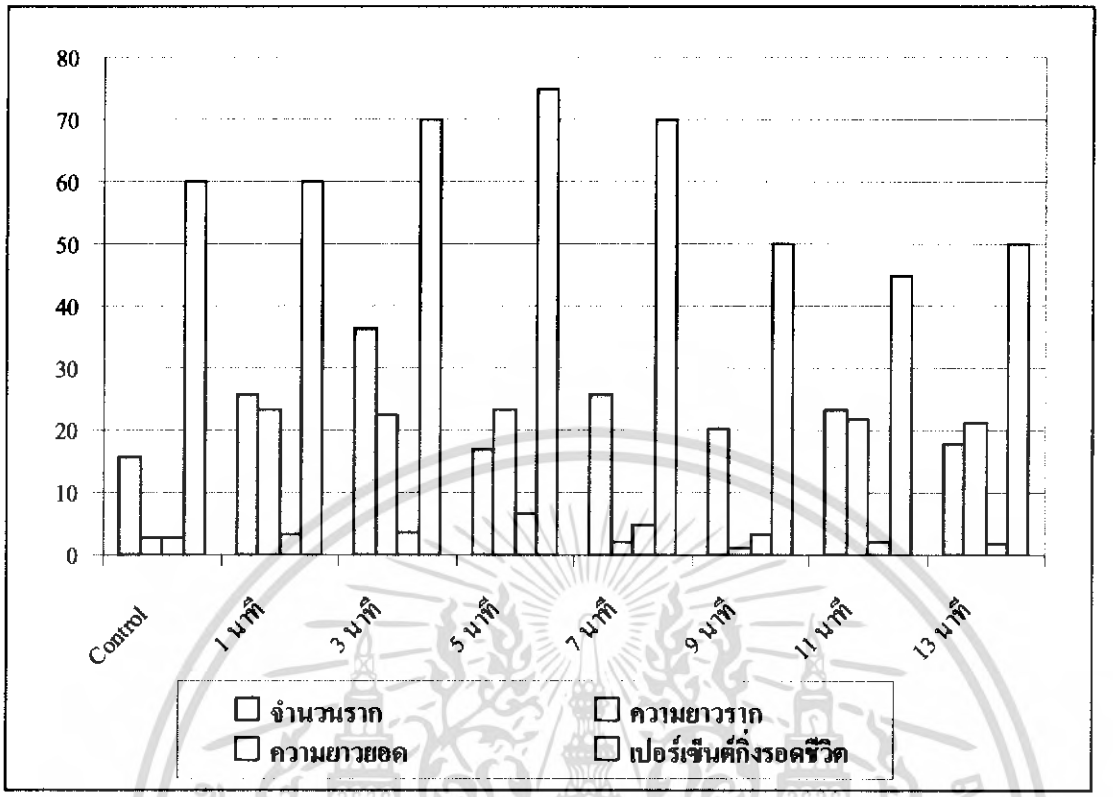
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดลอง จำนวนราก ความยาวราก ความยาวยอด และเปอร์เซ็นต์กิ่งรอดชีวิต ของ กิ่งปักชำผักหวานบ้าน

วิธีการ	จำนวนราก (ราก)	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)	เปอร์เซ็นต์กิ่งรอดชีวิต (%)
1. Control	15.75^{b}	22.87^{a}	2.85^{c}	60%
2. เวลา 1 นาที	25.75^{ab}	23.62^{a}	3.27^{c}	60%
3. เวลา 3 นาที	36.50^{a}	22.50^{a}	3.57^{bc}	70%
4. เวลา 5 นาที	17.00^{b}	23.25^{a}	6.58^{a}	75%
5. เวลา 7 นาที	25.75^{ab}	22.12^{a}	4.96^{b}	70%
6. เวลา 9 นาที	20.25^{ab}	21.25^{a}	3.35^{c}	50%
7. เวลา 11 นาที	23.25^{ab}	21.75^{a}	2.15^{c}	45%
8. เวลา 13 นาที	18.00^{b}	21.25^{a}	1.90^{c}	50%

หมายเหตุ : อักษร หลังตัวเลข ที่แตกต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 กราฟแสดงจำนวนราก ความยาวราก ความยาวยอด และเปอร์เซ็นต์กิ่งรอดชีวิตของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน อายุ 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1000 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน เร่งการออกรากของกิ่งผักหวานบ้าน พบว่าการใช้สาร NAA 1000 ppm ทุกระยะเวลา และ control ให้ความยาวราก ไม่แตกต่างกัน

จำนวนราก การใช้สาร NAA ความเข้มข้น 1000 ppm เวลา 3 นาทีขึ้นไป จะทำให้จำนวนรากลดน้อยลง เช่นเดียวกับผลการทดลองของ กำพล และ อภิวัตร (2542) ซึ่งใช้ สาร NAA ความเข้มข้น 1000 ppm กับกิ่งปักชำโมกซ้อนเมื่อจุ่มโคนกิ่งยาวนานเกิน 5 นาที ขึ้นไปจะทำให้จำนวนรากของโมกซ้อนลดน้อยลง

ความยาวราก พบว่าหากใช้ NAA 1000 ppm เวลา 5 นาทีขึ้นไปจะเกิดการยับยั้ง ทำให้รากสั้นลง เช่นเดียวกับผลการทดลองของ เอกลักษณ์ (2529) ซึ่งใช้สาร NAA ความเข้มข้น 500 ppm กับกิ่งปักชำการเวกเมื่อจุ่มโคนกิ่งยาวนานเกิน 1 นาทีขึ้นไปจะทำให้ความยาวรากสั้นลง

ความยาวยอด พบว่าการใช้ NAA 1000 ppm เวลา 5 นาทีจะมีความยาวยอด มากกว่า NAA 1000 ppm เวลา 7 นาที พบว่าเวลาเพิ่มขึ้นความยาวยอดจะน้อยลงเช่นเดียวกับผลการทดลองของ กำพล และ อภิวัตร (2542) เขาพบว่าระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นนอกจากจะมีผลต่อ จำนวนราก ความยาวราก ก็ยังมีผลต่อความยาวยอดด้วย ยอดก็จะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตด้วย

การปักชำผักหวานบ้านควรใช้ NAA 1000 ppm ในระยะเวลาที่น้อย เพราะระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น จะทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตก็ยิ่งลดลง และในการปักชำควรมีการ ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา โดยใช้ยาฉีดพ่น หรือลดลงไปในวัสดุปลูกเป็นครั้งคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. NAA 1000 ppm เวลา 3 นาที เป็นเวลาที่เหมาะสมต่อการออกรากของผักหวานบ้านมากที่สุด จะได้จำนวนรากมากที่สุด และความยาวรากที่ยาวเช่นกัน ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นจะทำให้จำนวนรากและความยาวรากลดลง

2. สาร NAA 1000 ppm เกือบทุกระยะเวลาทำให้กิ่งปักชำผักหวานบ้านออกรากมากขึ้นกว่า control อย่างเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กำพล คำนวณศิริ และอภิวัตร กันยา. 2542. การศึกษาผลการใช้สาร NAA ในระดับความ เข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งตอนการเวก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ไดนามิคการพิมพ์.** กรุงเทพฯ. 196 หน้า.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2542. **ผักพื้นบ้านภาคเหนือ.** องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ. 280 หน้า.

ภูวนาท นนทรี. 2532. **การใช้ฮอร์โมนกับไม้ผลบางชนิด.** โครงการหนังสือเกษตรชุมชน กรุงเทพฯ. 72 หน้า.

มานพ แววมณี. 2546. การศึกษาผลของ NAA ความเข้มข้น 1000 ppm ในระยะเวลาต่างกันที่มีผลต่อการออกรากของกิ่งปักชำการเวก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2545. **ผักพื้นบ้านที่น่าสนใจ.** สถาบันเทคโนโลยี ราชมงคลวิทยาเขตพิษณุโลก. 184 หน้า.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. **ฮอร์โมนพืช**. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาลัยเกษตรศาสตร์. สามัคคีพานิช. กรุงเทพฯ. 136 หน้า.

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2530. **ปฏิบัติการพืชสวน**. มหาวิทยาลักขอนแก่น. ขอนแก่น. 248 หน้า.

เอกลักษณ์ อ่อนด้วง. 2529. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆต่อการออกรากของกิ่งตอนการเวก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวนคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

Avery, G.S. and E.B. Johnson. 1947. **Hormone and horticulture**. New York. Mc Grow – Hill Book, co, Inc. 326 p.

Blazich, F.A 1985. **Mineral nutrition and adventitious rooting**. Dioscorides Press, Portlark, Oregon, 69 p.

Hartmann, H.T., D.E. Kester and F.T. David, Jr. 1990. **Plant Propagation** : Principles and Practices. 5 th Ed. Prentice Hall, Englewood, New Jersy. 647 p.

Jacob, H.E. 1956. **California agriculture extension service Califormia**: Circular. Nov. 101 p.

Mahlstede, J.P. and E.S. Haber. 1958. **Plant Propagation**. John Wiley and Sons, Inc., New York. 413 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ภาคผนวก

73492

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงจำนวนรากของกิ่งผักหวานบ้าน

Treatment	REP				Total	Average
	1	2	3	4		
Control	10.00	12.00	22.00	19.00	63.00	15.75 [b]
1 นาที	15.00	32.00	28.00	28.00	103.00	25.75[ab]
3 นาที	27.00	37.00	39.00	43.00	146.00	36.50[a]
5 นาที	11.00	11.00	27.00	19.00	68.00	17.00[b]
7 นาที	20.00	37.00	23.00	23.00	103.00	25.75[ab]
9 นาที	20.00	25.00	10.00	26.00	81.00	20.25[ab]
11 นาที	22.00	30.00	39.00	2.00	93.00	23.25[ab]
13 นาที	15.00	22.00	20.00	15.00	72.00	18.00[b]

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	1272.71	181.81	2.57*	2.42	3.50
Ex. Error	24	1696.75	70.69			
Total	31	2969.46	95.78			

CV = 36.90%

LSD .05 = 12.27

LSD .01 = 16.62

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงความยาวรากของกิ่งผักหวาน บ้าน

Treatment	REP				Total	Average
	1	2	3	4		
Control	32.00	22.00	13.50	24.00	91.50	22.87[a]
1 นาที	21.00	25.00	24.00	24.50	94.50	23.62[a]
3 นาที	21.00	21.00	21.50	26.50	90.00	22.50[a]
5 นาที	28.00	18.00	19.00	28.00	93.00	23.25[a]
7 นาที	19.00	21.00	28.00	20.50	88.50	22.12[a]
9 นาที	13.50	31.00	20.50	20.00	85.00	21.25[a]
11 นาที	26.00	17.50	27.00	16.50	87.00	21.75[a]
13 นาที	13.50	30.00	21.50	20.00	85.00	21.25[a]

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	22.24	3.17	0.10[ns]	2.42	3.50
Ex. Error	24	730.06	30.41			
Total	31	752.30	24.26			

CV = 24.70%

LSD .05 = 8.04

LSD 0.01 = 10.90

[ns] ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่าง ทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงความยาวยอดของผักหวานบ้าน

Treatment	REP				Total	Average
	1	2	3	4		
Control	3.10	3.20	2.50	2.60	11.40	2.85^{c}
1 นาที	3.00	4.00	2.10	4.00	13.10	3.27^{c}
3 นาที	3.00	3.10	4.00	4.20	14.30	3.57^{bc}
5 นาที	5.60	5.75	6.50	8.50	26.35	6.58^{a}
7 นาที	4.30	5.00	5.20	5.35	19.85	4.96^{b}
9 นาที	4.50	3.20	2.20	3.50	13.40	3.35^{c}
11 นาที	1.80	2.40	2.50	1.90	8.60	2.15^{c}
13 นาที	1.30	1.40	2.40	2.50	7.60	1.90^{c}

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางผนวกที่ 5

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	66.01	9.43	15.86**	2.42	3.50
Ex. Error	24	14.27	0.59			
Total	31	80.28	2.58			

CV = 21.53%

LSD .05 = 1.12

LSD 0.01 = 1.52

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงจำนวนต้น และเปอร์เซ็นต์กิ่งรอดชีวิตของกิ่งผักหวานบ้าน

Treatment	REP				จำนวนต้นที่รอดชีวิต	เปอร์เซ็นต์การ
	I	2	3	4	/20ต้น (ต้น)	รอดชีวิต (%)
Control	4	2	3	3	12[a]	60%
1 นาที	4	4	2	2	12[a]	60%
3 นาที	3	4	5	2	14[a]	70%
5 นาที	4	4	4	3	15[a]	75%
7 นาที	4	3	3	4	14[a]	70%
9 นาที	5	2	1	2	10[a]	50%
11 นาที	2	1	4	2	9[a]	45%
13 นาที	4	1	2	3	10[a]	50%

ตารางผนวกที่ 7 แสดงจำนวนต้น และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ่งผักหวาน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	8.50	1.21	0.93[ns]	2.42	3.50
Ex. Error	24	31.50	1.31			
Total	31	40.00	1.29			

CV = 38.18%

LSD .05 = 1.67

LSD 0.01 = 2.26

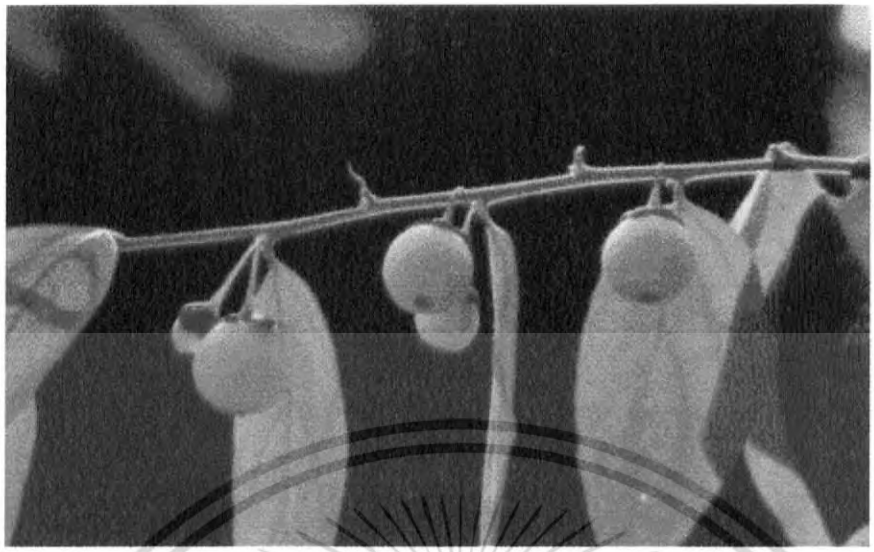
[ns] ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นผักหวานบ้าน เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กสูงประมาณ 1- 2 เมตรลำต้นตั้งตรง

ภาพที่ 2 ลักษณะของ ใบผักหวานบ้าน เป็นใบประกอบเรียงสลับ ก้านใบสั้น ใบย่อยรูปไข่ปลายแหลมเรียงสลับ ใบกว้าง 1.5-3 เซนติเมตร ยาวประมาณ 1- 2 นิ้ว

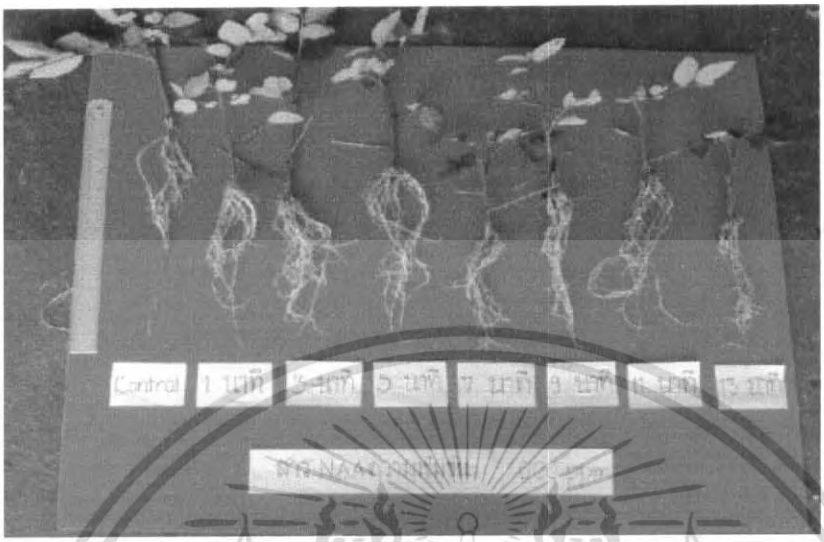
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ลักษณะของ ผลผักหวานบ้าน ภายในแบ่งเป็น 6 พลูๆ ละ 1 เมล็ดผลมีสีเขียวอ่อน และเมื่อแก่เต็มที่จะเปลี่ยนเป็นสีขาวอมชมพู

ภาพที่ 4 แสดงกิ่งปักชำผักหวานบ้านอายุ 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่5 แสดงจำนวนราก ความยาวราก และความยาวยอด ของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน หลังปักชำ 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้