

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานโดยจุ่มในสารละลาย IBA 1,000 ppm ในระยะเวลา  
ต่างๆกัน

Study on rooting of *Sauropus androgynus* (Linn) cuttings by different period of times  
soaking in IBA 1,000 ppm solution

โดย

นาย สุวิญ คำผล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ร.ศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๒๕๕๐

๗ ๗ ๕๐

๒๕๕๐

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 73525  
วัน,เดือน,ปี 20 พ.ค. 2550

b. 117 94306  
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานโดยจุ่มในสารละลาย IBA 1,000 ppm ในระยะเวลา  
ต่างๆกัน

Study on rooting of *Sauropus androgynus* (Linn) cuttings by different period of times  
soaking in IBA 1,000 ppm solution



(รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 15 เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๕๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตาของอาจารย์ ภัฏชญา มีแก้วกฤษร  
ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่งที่คอยให้คำแนะนำและคอย  
ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องในการปฏิบัติการทดลอง ขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องๆทุกคนที่ได้ให้ความ  
ช่วยเหลือในการทำการทดลองและช่วยเหลือในการทำงานต่างๆ และขอขอบคุณทุกท่านที่เป็น  
กำลังใจเสมอมา

สุวิชญ คำผล

กุมภาพันธ์ 2549



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตาของอาจารย์ ภัฏชญา มีแก้วกฤษร  
ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่งที่คอยให้คำแนะนำและคอย  
ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องในการปฏิบัติการทดลอง ขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องๆทุกคนที่ได้ให้ความ  
ช่วยเหลือในการทำการทดลองและช่วยเหลือในการทำงานต่างๆ และขอขอบคุณทุกท่านที่เป็น  
กำลังใจเสมอมา

สุวิชญ์ คำผล

กุมภาพันธ์ 2549



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานโดยจุ่มในสารละลาย IBA 1,000 ppm ในระยะเวลาต่างๆกัน

ชื่อนักศึกษา : นาย สุวิญ คำผล

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 45040327

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษ

### บทคัดย่อ

การศึกษาการออกรากของกิ่งปักชำผักหวานโดยจุ่มในสารละลาย IBA 1,000 ppm ในระยะเวลาต่างๆกัน 8 วิธีการ ได้แก่ แชนสาร 1 นาที, 3 นาที, 5 นาที, 7 นาที, 9 นาที, 11 นาที และ 13 นาที เปรียบเทียบกับ control ทำการทดลองเมื่อ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2548 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2548 ที่บริเวณเรือนเพาะชำพืชสวน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า จำนวนรากที่มากที่สุด คือ 1 นาที ได้รากจำนวนเฉลี่ย 25.75 ราก และจำนวนรากที่น้อยที่สุด คือ 3 นาที ได้รากจำนวนเฉลี่ย 11.25 ราก ความยาวรากโดยเฉลี่ยที่มากที่สุด คือ 11 นาที รากยาวเฉลี่ย 15.77 เซนติเมตร และความยาวรากเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 9 นาที รากยาวเฉลี่ย 11.52 เซนติเมตร ส่วนอัตราการรอดชีวิตของกิ่งปักชำนั้น แชนกิ่ง 5 นาที รอด 100 เปอร์เซ็นต์ control และแชนกิ่ง 13 รอดน้อยที่สุด คือ 80 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Study on rooting of *Sauropus androgynus* (Linn) cuttings by different period of times soaking in IBA 1,000 ppm solution.

By : Mr. Suwitya Kapol

Code : 45040327

Department : Horticultural

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof.Phanchana Meekeawkhunchon

#### Abstract

The study on rooting of *Sauropus androgynus* (Linn) stem cuttings by different period of times soaking in IBA 1,000 ppm solution. There were 8 treatments: soaking stem cuttings 1 minutes, 3 minutes, 5 minutes, 7 minutes, 9 minutes, 11 minutes and 13minutes to compare with control. The experiment was done at Horticultural nursery on 24 August – 30 September 2005 . The results were the treatment soaking stem cuttings 1 minute gave the most average root: 25.75 roots and the treatment 3 minute gave the least average root: 11.25 roots. The treatment 11 minute gave the longest root: 15.77 cm. and the treatment 9 minute gave the shortest root: 11.52 cm. Percent of survival the treatment 5 minute gave the highest: 100 percent control and the treatment 13 minute gave the least: 80 percent.

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
วัตถุประสงค์	๗
ตรวจเอกสาร	1
อุปกรณ์และวิธีการ	8
วิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์และข้อเสนอแนะ	13
สรุปผลการทดลอง	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ผักหวานบ้าน เป็นพืชสมุนไพรยืนต้นชนิดหนึ่งในประเทศ และเป็นพืชที่แพร่หลายมานานในประเทศไทย พบได้ทั่วไปเกือบทั่วทั้งประเทศ เป็นพืชที่เราใช้มาประกอบอาหาร เพื่อสุขภาพ และได้มีการปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ มีคุณค่าทางอาหารสูง ผักหวานบ้านสามารถขยายพันธุ์ได้ 2 วิธี คือ 1. การใช้เมล็ดปลูก และ 2. การปักชำ

โดยทั่วไปนิยมใช้วิธีการปักชำ เพราะเป็นวิธีที่ง่าย และรวดเร็ว เนื่องจากเป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ และมีความต้องการต้นพันธุ์สูง มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเข้ามาช่วยหลายชนิด ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาถึงวิธีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต ที่จะช่วยให้ส่วนขยายพันธุ์มีการเจริญเติบโตเร็วที่สุด และได้ผลดีที่สุด โดยเฉพาะสารจำพวก auxin

ดังนั้นในการศึกษาทดลองในครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาอิทธิผลของสารจำพวก auxin ในที่นี้คือ สาร IBA ที่น่าจะมีผลต่อการออกรากและการเจริญเติบโตของกิ่งปักชำผักหวาน โดยศึกษาระยะเวลาที่ใช้แช่กิ่งผักหวานกับสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm ว่าจะมีผลต่อการเร่งการงอกของรากและการเจริญเติบโตของกิ่งปักชำหรือไม่ และอย่างไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการปลูกและขยายพันธุ์ผักหวาน เป็นแนวทางให้แก่ผู้สนใจต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาระยะเวลาการรุ่มสารละลาย IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm ที่เหมาะสมต่อการออกรากของผักหวานบ้าน
2. เพื่อเผยแพร่ความรู้ต่อบุคคลที่สนใจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชทดลอง

Scientific name	: <i>Sauropus androgynus</i> Linn.
Family	: Euphorbiaceae
ชื่อภาษาไทย	: ผักหวานบ้าน
ชื่ออื่นๆ	: ผักหลน ( ภาคเหนือ ) , ผักหวานใต้ใบ ( สตูล ) , มะยมป่า ( ประจวบคีรีขันธ์ )

ผักหวานบ้านเป็นพืชผักพื้นบ้านอีกชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจจากคนไทยที่ใส่ใจในเรื่องสุขภาพ ซึ่งผักหวานนั้นเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด เช่น โปรตีน แคลเซียม และฟอสฟอรัส ที่ช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง วิตามิน ซี เบต้า – แคโรทีน ซึ่งช่วยบำรุงสายตาและเสริมภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย ในปัจจุบันได้มีผู้ให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก จึงเริ่มมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกในเชิงพาณิชย์มากขึ้น เนื่องจากผักหวานมีราคาสูงและหายากมาก โดยเฉพาะผักหวานป่าจะมีราคาแพงกว่าผักหวานบ้าน เพราะผักหวานป่าจะมีรสชาติที่ดีเมื่อนำมาปรุงอาหาร และการเก็บผลผลิตทำได้ยากลำบากกว่า เนื่องจากต้องเข้าไปเก็บในป่า

ผักหวานบ้านนั้นพบได้ทั่วไปของประเทศไทย ในบริเวณที่มีป่าดิบชื้นและมีฝนตกชุก และมีการชลประทานที่ดี เช่น สงขลา , กระบี่ , ฉะเชิงเทรา และปราจีนบุรี ( กรมส่งเสริมการเกษตร ,2545 )

ผลผลิตของผักหวานนั้นจะขึ้นอยู่กับอายุของต้นไม้ ผักหวานส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 2ปี ขึ้นไป และจะมีผลผลิตให้เก็บตลอดปีถ้ามีการให้น้ำเพียงพอ และผักหวานจะมีศัตรูพืชอยู่ไม่กี่ชนิด เช่น มด , หนอนขนอบ , หนอนผีเสื้อต่าง ๆ , ซึ่งจะคอยกัดกินใบ และยังไม่พบแมลงศัตรูพืชชนิด ที่ดูดน้ำเลี้ยง เพราะ น้ำจากผักหวานมีกลิ่นเหม็นเขียว ซึ่งแมลงเหล่านั้นไม่ชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักหวานที่เรารู้จักมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ผักหวานป่า (*Melientha Suavis*)

ผักหวานป่าพบทั่วไปในป่าของประเทศไทย เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ใบใหญ่ยาว คล้ายใบมะตูมผิวขาวนวล มีถิ่นเองตามป่าราบ มีทุกภาค ใบอ่อนใช้รับประทานได้ แต่ รสหวานกว่าผักหวานบ้านนัก

2. ผักหวานบ้าน (*Sauropus androgynus*)

ผักหวานบ้านเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก ใบคล้ายต้นมะยม แต่มีนวลขาวๆบนหน้าใบ ต้นสูง ประมาณ 2 – 4 ฟุต ขึ้นตามพื้นที่ลุ่มต่ำและทั่วไปหรือปลุกกันตามหลังบ้าน พันธุ์ของ ผักหวานบ้านนั้นไม่สามารถระบุได้แน่ชัดนัก เพราะเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ปลูกก็ เรียกชื่อพันธุ์ตามพื้นที่นั้นๆ หรือเรียกกันตามลักษณะเด่นของต้นที่นำมาขยายพันธุ์ จึงมี ชื่อพันธุ์มากมาย

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักหวาน

- ต้น ผักหวานบ้านเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก ลำต้นแข็งตั้งตรง เปลือกของต้นขรุขระกิ่งสีน้ำตาล กิ่งอ่อนมีสีเขียวเข้ม ผิวเรียบ
- ใบ ใบประกอบมีก้านใบยาวประมาณ 10 – 15 ซม. มีใบย่อยแตกเป็นคู่คล้ายขนนก ใบขนาดย่อม รูปร่างกลม คล้ายใบมะยม ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบมีสีเขียวเข้ม มีแถบสีขาว บริเวณกลางใบ มีนวลใบสีขาวบนหน้าใบ
- ดอก ดอกเป็นช่อเล็กๆ ดอกออกตามซอกใบเรียงตามก้านใบ โดยมีใบปกอยู่ด้านบน ดอกมีขนาดเล็ก คล้ายดอกพุทรา
- ผล มีทรงกลมสีเขียวอ่อน เมื่อแก่เต็มที่มีสีขาวอมเหลือง ภายในแบ่งเป็น 6 พู พูละ 1 เมล็ด เมล็ดรูปครึ่งวงกลม เปลือกเมล็ดสีน้ำตาลดำ หนาและแข็งมาก

### การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์ผักหวานบ้านนั้น สามารถทำได้ตลอดปี ถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ผักหวานบ้านชอบดินร่วนซุย ชุ่มชื้น น้ำไม่ขังและระบายน้ำได้ดี ถ้ามีน้ำมากพอ อาจจะผลิตผลให้เก็บเกี่ยวตลอดทั้งปี

การขยายพันธุ์ผักหวานมีดังนี้

1. การขยายพันธุ์โดยเมล็ด
2. การขยายพันธุ์โดยการปักชำ

วิธีที่ได้รับความนิยมและได้ผลดีที่สุด คือ วิธีการปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำ

การปักชำเป็นวิธีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการนำส่วนของลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ ไปเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสม เพื่อให้ส่วนเหล่านั้นออกรากและเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่เหมือนต้นแม่

การปักชำ ( stem cutting ) มี 3 แบบ คือ

### 1. การปักชำกิ่งแก่ ( hardwood cutting )

เป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวก กิ่งที่ใช้จำเป็นต้องเป็นกิ่งที่สมบูรณ์เพื่อจะได้มีอาหารสะสมเพียงพอซึ่งจะนำไปใช้ในการออกราก

### 2. การปักชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน ( semi – hardwood cutting )

เลือกใช้กิ่งที่ยังไม่แก่เต็มที่และไม่อ่อนเกินไป ตัดให้มีใบติดมาด้วย แล้วจึงลิดใบออกบ้างบางส่วน การตัดควรตัดกิ่งในเวลาเช้าเพราะยังมีความชื้นในใบอยู่

### 3. การปักชำกิ่งอ่อน ( soft wood cutting )

เลือกใช้กิ่งอ่อนที่ได้รับแสงเต็มที่ กิ่งต้องไม่อ่อนเกินไปและไม่ต้องเอาใบออก การมีใบอยู่จะช่วยในการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหาร จะทำให้รากออกเร็วขึ้น แต่ต้องระวังไม่ให้ใบเหี่ยว

## การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ

โดยทั่วไปจุดกำเนิดรากในกิ่งปักชำ จะพบในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถเป็นเมอริสเต็มได้ และมักพบในกลุ่มเซลล์ ที่อยู่ใกล้กลุ่มท่อลำเลียงอาหาร ( vascular bundle ) ซึ่งเรียกว่า ราก นิชีเยล ( root initial ) จะเจริญด้วยการแบ่งกลุ่มเซลล์เป็นกลุ่มๆแล้วจะเจริญเป็น ราก ไพรมอเดีย ( root primordia ) แล้วแบ่งตัวต่อไปจนกลายเป็นปลายราก ( root tip )

## การออกราก

อาจทำได้โดย

### 1. การเอาตาและใบไว้

การเอาตาและใบไว้ จะทำให้การออกรากของกิ่งปักชำดีขึ้นโดยใบจะสังเคราะห์แสง ทำให้เกิดการสร้าง คาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะช่วยให้ออกรากได้ดี

### 2. การทำแผลกับกิ่ง

การทำแผลจะทำให้เซลล์ถูกกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัว และเกิดจุดกำเนิดรากได้เร็วกว่ากิ่งที่ไม่ได้ทำแผล

### 3. การใช้สารเร่งการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มมีการใช้เมื่อ ปี 1932 จนถึงปัจจุบันมีสารเร่งการเจริญเติบโตที่ถูกค้นพบมากมาย ส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่ม ออกซิน และ ไซโตไคนิน ที่นิยมใช้จะเป็นพวกสาร ออกซิน ซึ่งจะกระตุ้นการออกราก เช่น IBA , NAA , (Considine,John A. 1987)

### ปัจจัยที่มีผลต่อการออกราก

#### 1. ความชื้น

ควรปักชำในที่ที่มีความชื้นสูง เพื่อลดการเสียน้ำจากกิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกิ่งที่มีใบติดอยู่ด้วยซึ่งอาจจะทำให้กิ่งแห้งตายได้ ควรมีการให้น้ำเกือบตลอดเวลาจนกว่าจะมีรากเกิดขึ้น หรือ กิ่งปักชำมีการแตกยอดใหม่

#### 2. อุณหภูมิ

พืชส่วนมากที่ทำการปักชำไม่ควรได้รับอุณหภูมิที่สูงเกินไป (เกิน 70 – 80 °F) เพราะจะทำให้ตาของกิ่งปักชำเจริญไปก่อนจะมีราก ซึ่งทำให้มีการสูญเสียน้ำจากทางใบที่เจริญขึ้นก่อน

#### 3. แสง

แสงมีส่วนในการกำเนิดรากเช่นกัน ถ้ากิ่งปักชำถูกแสงก่อนจะไปปักลงในวัสดุปลูก การกำเนิดรากจะถูกยับยั้ง และถ้ามีจุดกำเนิดรากแล้วถ้าถูกแสง การเจริญของรากก็ถูกยับยั้งเช่นกัน

#### 4. วัสดุปลูก

โดยทั่วไปมีหน้าที่ ทำให้เกิดจุดกำเนิดราก ทำให้กิ่งปักชำยึดไว้ไม่ให้ต้นล้ม ช่วยให้กิ่งปักชำได้รับความชื้นและได้รับอากาศ วัสดุปลูกที่ต้นนั้นต้อง มีความโปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดี อุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี สะอาด ปราศจากโรคและศัตรูพืช

#### 5. อายุและสภาพของต้นแม่

กิ่งที่นำมาจากต้นกล้า หรือต้นที่อ่อนวัย จะออกรากได้ง่ายกว่ากิ่งที่เอามาจากต้นที่มีอายุมาก และกิ่งที่นำมาจากต้นที่มีไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตสูง จะออกรากได้ดีกว่าต้นที่มีไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตต่ำ

#### 6. ตำแหน่งของรอยตัด

การตัดให้เป็นรูปปากฉลาม เขียงทำมุม 45 องศา จะทำให้มีพื้นที่หน้าตัดมาก และทำให้สัมผัสกับวัสดุปลูกได้มากขึ้น โอกาสที่จะมีจุดกำเนิดรากก็มากขึ้น

#### 7. การมีใบบนกิ่งปักชำ

ใบจะช่วยในการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารให้แก่กิ่งปักชำ แต่ถ้ากิ่งปักชำมีใบมากเกินไป จะทำให้มีการคายน้ำมากขึ้น ทำให้กิ่งปักชำเหี่ยวและแห้งตายได้

#### 8. การพรางแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพรางแสงทำเพื่อรักษาระดับการคายน้ำ อุณหภูมิและการเจริญเติบโต และยังช่วยให้เกิดรากในพืชที่ทำการปักชำแล้วออกรากยาก

### การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตช่วยในการออกรากของกิ่งปักชำ

ในปัจจุบัน การขยายพันธุ์พืชมีหลายวิธีการ เช่น การปักชำ การตอกิ่ง การทาบกิ่ง ฯลฯ เป็นต้น สารควบคุมการเจริญเติบโต จึงจำเป็นต่อการพัฒนาของกิ่งพันธุ์ที่นำมาขยายพันธุ์ ซึ่งสารที่นิยมใช้ก็คือ สารจำพวก ออกซิน

ออกซิน คือ สารอินทรีย์หรือ ฮอริโมนพืช ที่พืชสามารถสร้างเองได้ หรือได้จากการสังเคราะห์ มีผลทำให้มีการยืดยาวของเซลล์ ทำให้เซลล์มีการพัฒนาและเจริญเติบโตขึ้น ออกซินมีฤทธิ์ส่งเสริมการพัฒนาของรากและใบ (สมพร ณ นคร , 2546)

ออกซินที่ค้นพบชนิดแรกในพืช คือ indoleacetic acid ( IAA ) ซึ่งถูกค้นพบในปี 1885 โดย Salkowski จนปัจจุบันมีการพบเพิ่มขึ้นอีก 3 ชนิด คือ

1. PAA( phynylacetic acid)

พบทั่วไปและพบในปริมาณที่มากกว่า IAA แต่ให้ผลน้อยกว่า

2. 4-CHloroindole-3-acetic acid

พบทั่วไปในเมล็ดอ่อนของพืชตระกูลถั่วหลายชนิด

3. IBA ( indole-3-butyric acid)

ในอดีต IBA เป็นสารสังเคราะห์ สมพร ณ นคร(2546) กล่าวว่า ในปี 1989 Epstein ได้ค้นพบ IBA ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหลายชนิด เช่น ในเมล็ดและใบของข้าวโพด

ต่อมาในปี 1935 Went และ Thiman ได้ทำการสังเคราะห์ออกซินจนได้ สารสังเคราะห์ตัวใหม่ขึ้นและสารที่นิยมใช้กันแพร่หลายในทางพืชสวน คือ indole-3-butyric acid ( IBA ) และ naphthalene acetic acid ( NAA )

ในการปักชำกิ่งนิยมใช้ IBA และ NAA เนื่องจาก IBA และ NAA มีเสถียรภาพทางเคมีดีกว่า IAA และมีการเคลื่อนย้ายในพืชน้อยกว่า IAA และไม่ถูกทำลายโดยเอนไซม์ IAA oxidase (นพดล จรัสสัมฤทธิ์ , 2537)

### Indole-3-butyric acid (IBA)

ในอดีต IBA เป็นสารสังเคราะห์เท่านั้น แต่เมื่อปี 1989 Epstein(สมพร ณ นคร , 2546) ได้ทำการค้นพบ IBA ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหลายชนิด

ซึ่ง IBA มีฤทธิ์ชักนำให้เกิดราก, เร่งการออกดอก, เร่งการเจริญเติบโต ซึ่งจะใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่ก็เป็นพืชต่อใบพืช จึงต้องใช้ IBA ในการเร่งรากพืชในกิ่งตอนหรือกิ่งปักชำเท่านั้น (พีรเดช ทองอำไพ , 2529) ราคาของ IBA ค่อนข้างสูงกว่า NAA ซึ่งถ้าเป็นสารบริสุทธิ์จะเป็นผลึกสีขาว ละลายได้ดีใน แอลกอฮอล์ แต่ไม่ละลายน้ำ เมื่อ IBA อยู่ในรูปสารละลาย จะมีการสลายตัวได้เร็วมาก ดังนั้นการผลิตเพื่อการค้าจึงมักทำในรูปผง ซึ่งรู้จักกันทั่วไป เช่น เซราดิก (seradix)

### วิธีการใช้สารเร่งการเจริญเติบโตในกิ่งปักชำ

มีวิธีที่นิยมใช้ 3 วิธีคือ

#### 1. การจุ่มอย่างรวดเร็ว

ใช้กับสารที่มีความเข้มข้นสูง โดยใช้แอลกอฮอล์ 50 % เป็นตัวทำละลาย แอลกอฮอล์จะช่วยให้สารไม่ตกตะกอนและทำให้กิ่งปักชำดูดซึมสารได้ดี แต่ถ้าใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้นสูงกว่านี้ พืชอาจตายได้

#### 2. การแช่กิ่งในสาร

เป็นการใช้สารความเข้มข้นต่ำ และใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้นต่ำหรือใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย แช่กิ่งปักชำไว้ในสารทิ้งไว้ 1 ถึง 24 ชั่วโมงโดยเก็บไว้ในที่ร่ม

#### 3. การใช้สารแบบผง

เพราะ IBA นิยมผลิตในรูปผง วิธีการใช้คือการนำปลายกิ่งจุ่มลงในน้ำให้เปียกก่อน แล้วนำไปจุ่มลงในผงของสารแล้วเคาะผงส่วนเกินออก ระวังอย่าให้สารหลุดออกมากเกินไป

### ปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึมและเคลื่อนย้ายสารควบคุมการ

#### เจริญเติบโตของพืช(สมพร ณ นคร , 2546)

#### 1. ชนิดและอายุของพืช

#### 2. สภาพแวดล้อม

##### 2.1 อุณหภูมิ(temperature) อุณหภูมิสูงทำให้อัตราการดูดซึมสารได้ดี แต่ถ้าหาก

อุณหภูมิสูงเกินไปทำให้การดูดซึมสารลดลง

##### 2.2 แสง(light) มีผลทำให้สารเคมีดูดซึมเข้าไปในพืชได้มากขึ้น โดยเฉพาะการ

เคลื่อนย้ายที่ต้องใช้พลังงานในการดูดซึมผ่านใบหรือราก โดยพลังงานเหล่านั้นได้มา

จากกระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการหายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ปัจจัยอื่นๆ

3.1 ระดับความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย สารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดละลายได้ดีในตัวทำละลายที่เป็นกรด

3.2 ความเข้มข้นของสารละลาย สารละลายที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นไปจะทำให้การดูดซึมสารได้มากขึ้น

3.3 เวลาการแช่สาร การแช่กิ่งพันธุ์ในสารละลายของสารควบคุมการเจริญเติบโต จะให้ผลดีขึ้นกับ ระยะเวลาแช่นานยิ่งได้ผลดีมาก

ชิตชนก สวัสดิ์ศรี (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแช่กิ่งชำมะนาว ในสารละลาย

IBA ความเข้มข้น 200 ppm เป็นเวลา 60 นาที ให้จำนวนรากมากที่สุดและ control ซึ่งไม่ได้แช่สารเลยให้จำนวนรากเจ็ยน้อยที่สุด

เฟื่องฟ้า นิรมเจริญ (2530) ได้ศึกษาผลของความเข้มข้นต่างๆของ IBA และ NAA ที่มีผลต่อการงอกรากของกิ่งชำมะลิลาในแปลงพ่นหมอก หลังชำ 30 วันกิ่งที่แช่ สารละลาย IBA : NAA ที่ความเข้มข้น 150 : 150 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด และ control ซึ่งไม่ได้แช่สารเลย มีรากน้อยที่สุด แต่เมื่อย้ายปลูกรากอีก 2 ครั้งห่างกันครั้งละ 7 วัน ผลของสารเริ่มเสื่อมลง กิ่งที่แช่สารความเข้มข้นสูงจะมีผลดีกว่าและเมื่อใช้สารสองชนิดผสมกันจะให้ผลดีกว่าใช้สารชนิดเดียว

น้ำฝน ยุติธรรม (2533) ศึกษาผลของการใช้ IBA ต่อการงอกรากและแตกยอดของกิ่งชำชำพริกไทย กิ่งที่แช่ยากันราผสม IBA ความเข้มข้น 200 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุดแต่ไม่ใช่ความยาวรากที่ยาวที่สุด ส่วนกิ่งที่แช่ยากันราผสม IBA ความเข้มข้น 25 ppm ให้ความยาวรากน้อยที่สุดและให้จำนวนรากน้อยที่สุดด้วย

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์ในการทดลอง

1. กิ่งพันธุ์ผักหวานบ้าน 160 กิ่ง
2. ชี้เก่าแกลบ
3. กะละมังใส่น้ำ
4. ชั้นใสสารควบคุมการเจริญเติบโต
5. ถูงเพาะชำขนาด 3 x 5 นิ้ว
6. กรรไกรตัดกิ่ง
7. มีด
8. จอบ
9. ถังน้ำ
10. สารละลาย IBA
11. ไม้บรรทัด
12. แอลกอฮอล์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการทดลอง

การทดลองดำเนินการวางแผนการทดลองแบบ RCBD(Randomized Complete Block Design) มี 8 วิธีการทดลอง ชุ่ม 4 ซ้ำๆละ 4 ต้น โดยทำการศึกษากับผักหวานวิธีการต่างๆดังนี้

วิธีการที่ 1	ปักชำกิ่งชำโดยไม่ใช้สาร IBA ( control)	
วิธีการที่ 2	ปักชำกิ่งชำโดยแช่ในสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm	เวลา 1 นาที
วิธีการที่ 3	ปักชำกิ่งชำโดยแช่ในสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm	เวลา 3 นาที
วิธีการที่ 4	ปักชำกิ่งชำโดยแช่ในสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm	เวลา 5 นาที
วิธีการที่ 5	ปักชำกิ่งชำโดยแช่ในสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm	เวลา 7 นาที
วิธีการที่ 6	ปักชำกิ่งชำโดยแช่ในสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm	เวลา 9 นาที
วิธีการที่ 7	ปักชำกิ่งชำโดยแช่ในสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm	เวลา 11 นาที
วิธีการที่ 8	ปักชำกิ่งชำโดยแช่ในสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm	เวลา 13 นาที

มีขั้นตอนการทดลองมีดังนี้

1. เตรียมการควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm
2. เตรียมวัสดุปลูก โดยใช้ซีเมนต์แกลบ 1 กระสอบ เทออกจากถุง ใส่แล้วใช้จอบคลุกให้น้ำกับซีเมนต์แกลบให้เข้ากัน จนซีเมนต์แกลบชุ่มน้ำ ทดสอบโดยใช้มือกำซีเมนต์แกลบแล้วบีบ ถ้ามีน้ำล้นออกมาและซีเมนต์แกลบเป็นก้อน ถือว่าใช้ได้ แล้วนำไปใส่ถุงเพาะชำ 3x5 จนแน่นพอเหมาะ
3. นำกรรโกตัดกิ่ง ไปตัดกิ่งพันธุ์ผักหวานจากแปลงทดลอง โดยตัดกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อน แล้วนำมาแช่น้ำไว้ในถังที่เตรียมไว้ ตัดแบ่งย่อยๆ ให้แต่ละกิ่งย่อยมีข้อ 2-3 ข้อมีใบย่อย 4-5 ใบ ตัดโคนกิ่งเป็นรูปปากฉลาม แล้วแช่น้ำอีกครั้ง
4. นำกิ่งที่ได้ไปแช่สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm ในช่วงเวลาที่กำหนด คือ แช่สาร IBA ,1,3,5,7,9,11 และ 13 นาที ตามลำดับ วิธีการละ 20 กิ่ง
5. นำกิ่งปักชำที่แช่สารควบคุมการเจริญเติบโตไว้จนครบตามกำหนดเวลาในแต่ละวิธีการและไม่แช่สาร(control) ไปปักชำลงในวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ รดน้ำให้ชุ่ม
6. หมั่นมารดน้ำให้บ่อยครั้งที่สุด และทำการเติมวัสดุปลูกถุงที่พร่องลงไป
7. ทำการบันทึกผลและวัดผลการทดลองเมื่อครบ 5 สัปดาห์(35 วัน) ตรวจผลวิธีการละ 4 ต้น โดยวัดความยาวราก ,นับจำนวนราก และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
8. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สถานที่และระยะเวลาที่ทำการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง	เรือนเพาะชำตึกเจ้าคุณทหาร
เริ่มการทดลอง	24 สิงหาคม พ.ศ. 2548
สิ้นสุดการทดลองและเก็บผล	30 กันยายน พ.ศ. 2548



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

ผลการทดลองจำนวนราก,ความยาวรากและ เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

### 1. การศึกษาจำนวนราก

กิ่งปักชำผักหวานบ้านที่แช่สาร IBA เป็นเวลา 1 นาที มีจำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 25.75 ราก รองลงมาคือ กิ่งที่แช่สารนาน 11 นาที คือ 24.50 ราก, 13 นาทีมีราก 24.50 ราก, 9 นาทีมีจำนวนรากเฉลี่ย 23.75 ราก, 5 นาทีมีราก 23.25 ราก, 7 นาทีมีราก 20.75 ราก, control มีราก 17.25 รากและ 3 นาทีมีราก 11.25 ราก ตามลำดับ

จะเห็นได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าจำนวนรากที่ได้นั้น ที่กิ่งปักชำผักหวานที่แช่สาร IBA เป็นเวลา 3 นาที มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการ 1 นาที ส่วน 5 นาที, 9 นาที, 11 นาที, 13 นาที control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ

### 2. การศึกษาความยาวราก

กิ่งปักชำผักหวานที่แช่สาร IBA เป็นเวลา 1 นาที จะให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 15.90 ซม. รองลงมาคือ 7 นาที มีความยาว 15.85 ซม., 11 นาที มีความยาวรากคือ 14.77 ซม., 5 นาที มีความยาวรากคือ 14.75 ซม., 9 นาที มีความยาวรากคือ 13.50 ซม., 13 นาที มีความยาวรากคือ 12.87 ซม., Control มีความยาวรากคือ 12.25 ซม. และ 13 นาที มีความยาวรากคือ 12.02 ซม.

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ความยาวรากของวิธีการ 1 นาทีและ 7 นาทีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการ 3 นาทีและ control ส่วน 5 นาที, 9 นาที, 11 นาทีและ 13 นาทีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ

### 3. การศึกษาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

เมื่อทำการปักชำเป็นเวลา 35 วัน ปรากฏว่า กิ่งปักชำผักหวานที่แช่สาร IBA เป็นเวลา 5 นาทีให้เปอร์เซ็นต์รอดชีวิตมากที่สุดคือ 100% รองลงมาคือ 3 นาที รอดชีวิต 95%, 1 นาที รอดชีวิต 90%, 7 นาที, 9 นาทีและ 11 นาที รอดชีวิตเท่ากันคือ 85% ส่วน control และกิ่งที่แช่สาร 13 นาที มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเท่ากันคือ 80 %

ตารางแสดงจำนวนราก, ความยาวรากและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

วิธีการ	จำนวนราก	ความยาวราก	เปอร์เซ็นต์การรอด
control	17.25AB	12.25B	80
1 นาที	25.75A	15.90A	90
3 นาที	11.25B	12.02B	95
5 นาที	23.25A	14.75AB	100
7 นาที	20.75AB	15.85A	85
9 นาที	23.75A	13.50AB	85
11 นาที	24.50A	14.77AB	85
13 นาที	24.50A	12.87AB	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการปักชำกิ่งผักหวานโดยจุ่มสารละลาย IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm ภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน

วิธีการที่แอสสาร 1 นาทีให้จำนวนรากมากที่สุด ส่วน 3 นาที ให้จำนวนรากน้อยที่สุด ซึ่งน้อยกว่า control อาจเนื่องมาจาก ขณะแอสสารละลาย IBA กิ่งปักชำอาจจะได้รับสารในปริมาณที่น้อย เพราะสารที่เตรียมไว้มีปริมาณไม่มากนัก หรือ ความสมบูรณ์ของกิ่งมีน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ จึงทำให้มีรากน้อย

ส่วนความยาวราก ระยะเวลาในการจุ่มสารละลาย IBA 1,000 ppm ไม่มีผลเพราะทุกระยะเวลาให้ความยาวรากที่ไม่แตกต่างกันกับ control

เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต การจุ่มสารละลาย IBA 1,000 ppm แขนานเกิน 5 นาที ทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดลดลง อาจเนื่องมาจากสารมีความเข้มข้นสูงอาจไปยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อของกิ่ง เพราะสารมีความเข้มข้นมากทำให้เนื้อเยื่อเจริญของกิ่งชำตาย (Witter, S.H. 1971)

ข้อเสนอแนะในการปักชำผักหวานควรจุ่มกิ่งปักชำในสารละลาย IBA 1,000 ppm ไม่เกิน 5 นาที เวลาที่จุ่มนานจะเป็นอันตรายต่อกิ่งปักชำ การจุ่มสารในเวลาที่เหมาะสมจะได้รากจำนวนมากและเปอร์เซ็นต์การรอดสูง

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อศึกษาการออกรากของกิ่งชำ ผักหวาน ผลปรากฏว่า

1. ควรจุ่มสารละลาย IBA 1,000 ppm ระยะเวลา 5 นาที จะได้กิ่งที่รอดชีวิตสูงสุด
2. ระยะเวลาการจุ่มสารตั้งแต่ 1 นาที – 13 นาที สามารถทำได้ เพราะกิ่งยังให้จำนวนรากที่มากกว่า control และเวลายังไม่เป็นอันตรายต่อกิ่งปักชำ
3. การใช้สารละลาย IBA เกือบทุกวิธีการจะให้จำนวนรากมากกว่า control



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร, ตารางสถิติพื้นที่ปลูกผักหวานบ้านในประเทศไทย เอกสารวิชาการ.กรม  
ส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพมหานคร, 3 หน้า

ข่าวเกษตร, 2546. ผักหวานปลอดสารพิษโครงการพัฒนาสวนพระองค์. หนังสือพิมพ์ เดลินิวส์.  
ฉบับวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2546.

ชิดชนก สวัสดิ์ศรี, 2544. การศึกษามลของการใช้สาร IBA ที่มีผลต่อการเกิดรากในกิ่งปักชำ  
มะนาวภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาพืชสวน คณะ  
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
กรุงเทพมหานคร, 25หน้า.

ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ, 2548. สมชาย บำรุงจิตร์ ผู้นำในการพัฒนา กลุ่มผักหวานบ้านปลอด  
สารพิษ บ้านโคกลำดวน. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. ปีที่17 ฉบับที่ 364 หน้า 14.

อมรทิพย์ ภิรมย์บุรณ์, 2548. แนะนำผักหวานบ้านพันธุ์ ทองผาภูมิ หวาน กรอบ ปลอดสารพิษ  
ที่กาญจนบุรี. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. ปีที่18 ฉบับที่ 368 หน้า38.

นภดล จรัสสัมฤทธิ์, 2537. ฮอริโมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. สำนักพิมพ์  
เขียว. กรุงเทพมหานคร, 164หน้า.

น้ำฝน ยุติธรรม, 2533. การศึกษามลของการใช้ IBA ต่อการออกรากและการแตกยอดของกิ่งปัก  
ชำพริกไทย ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร, 26หน้า.

พีรเดช ทองอำไพ, 2529. ฮอริโมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในไทย. หจก.ได  
นามิคการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร, หน้า10 – 33.

เพ็ญฟ้า นิ้มเจริญ, 2530. อิทธิพลความเข้มข้นของฮอริโมน IBA และ NAA ที่มีผลต่อการออกราก  
ของกิ่งปักชำมะลิลาในแปลงพ่นหมอก ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.  
กรุงเทพมหานคร, 40 หน้า

สมพร ณ นคร, 2546. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เอกสารคำสอน. คณะวิทยาศาสตร์  
วิทยาเขตนครศรีธรรมราช สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 290หน้า.

หมอเกษตร ทองกวาว, 2545. วิธีขยายพันธุ์ผักหวานบ้านให้ได้ผลดี. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. ปีที่  
14 ฉบับที่ 294 หน้า 54.

Bandurski, Robert S. 1995. Hormone biosynthesis and metabolism, Plant hormone  
Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Kluwer Academic  
Publisher, USA 8:47 - 48.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Considine, John A. 1983. Concepts and Practice of Use of Plant Growth Regulating Chemicals in viticulture, Plant growth regulating chemicals. V1. CRC press Inc. Florida, USA 56:166 -170.
- Shoemaker, J.S. 1949. Vegetable growing.: John Willy and sons. Inc, New York. 506 p.
- Witter, S.H. 1971. Growth regulants in agriculture. Out look on agriculture New York : 205 – 217.
- Bailey, L.K. 1942. The standard cyclopedia of horticulture. The Macmilan Company, New York. Vol.1.1200p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



73525

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน

วิธีการ	จำนวนราก				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	13	17	19	20	69	17.25AB
1 นาที	13	25	33	32	103	25.75A
3 นาที	19	6	5	15	45	11.25B
5 นาที	19	33	21	20	93	23.25A
7 นาที	28	18	13	24	83	20.75AB
9 นาที	17	29	28	21	95	23.75A
11 นาที	24	18	24	32	98	24.50A
13 นาที	15	18	42	23	98	24.50A

ตัวอักษรหลังตัวเลขที่แตกต่างกันแสดงว่ามีค่าความแตกต่างทางสถิติ วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	114.4444	38.1481	0.76	3.01	4.71
Treatment	8	2295.5000	286.9375	5.70**	2.35	3.36
Ex.Error	24	1208.0556	50.3356			
Total	35	3618.0000	103.3714			

CV = 37.3409 %

LSD .05 = 10.3545809507998

LSD .01 = 14.031861879548

\*\*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงความยาวรากโดยเฉลี่ยของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน

วิธีการ	ความยาวราก(ซ.ม.)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	11.2	14.2	11.3	12.3	49	12.25B
1นาที่	15	17	13.6	18	63.6	15.90A
3นาที่	12.6	14	11.2	10.5	48.3	12.02B
5นาที่	10.8	19.5	14.7	14	59	14.75AB
7นาที่	18.2	14.6	15.8	14.8	63.4	15.85A
9นาที่	10	14	17	13	54	13.50AB
11นาที่	11	18	15.2	14.9	59.1	14.77AB
13นาที่	12	12.5	12.5	14.5	51.5	12.87AB

ตัวอักษรหลังตัวเลขที่ต่างกันแสดงว่ามีค่าความแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

การวิเคราะห์ทางสถิติ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	29.4964	9.8321	2.46	3.01	4.71
Treatment	8	762.6506	95.3313	23.81**	2.35	3.36
Ex.Error	24	96.0961	4.0040			
Total	35	888.2431	25.3784			

CV = 16.0902 %

LSD .05 = 2.92039759787909

LSD .01 = 3.95753492309488

\*\*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

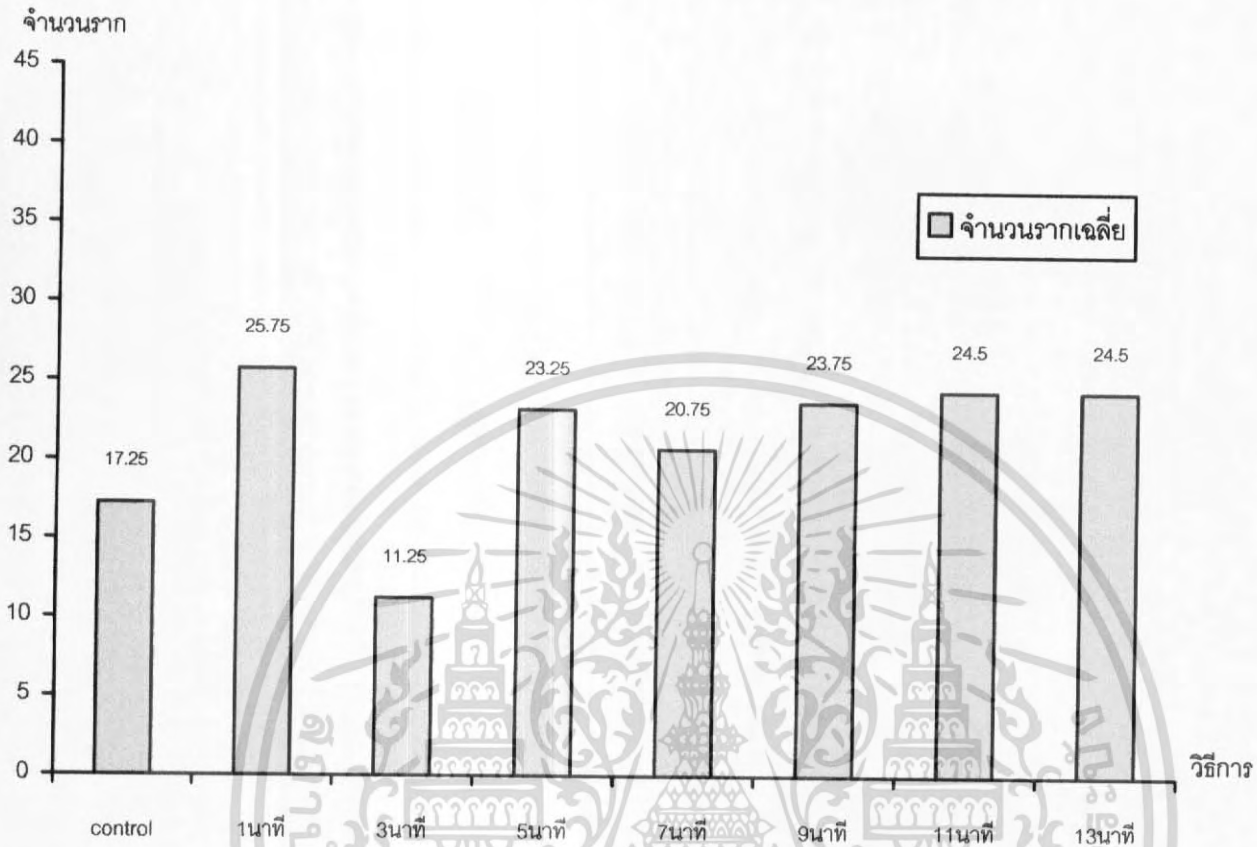
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตหลังจากปักชำกิ่งพันธุ์ 35 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต		
	จำนวนต้นที่ตาย(ต้น)	เปอร์เซ็นต์ต้นที่ตาย	เปอร์เซ็นต์ต้นที่รอด
control	4	20	80
1นาที่	2	10	90
3นาที่	1	5	95
5นาที่	0	0	100
7นาที่	3	15	85
9นาที่	3	15	85
11นาที่	3	15	85
13นาที่	4	20	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

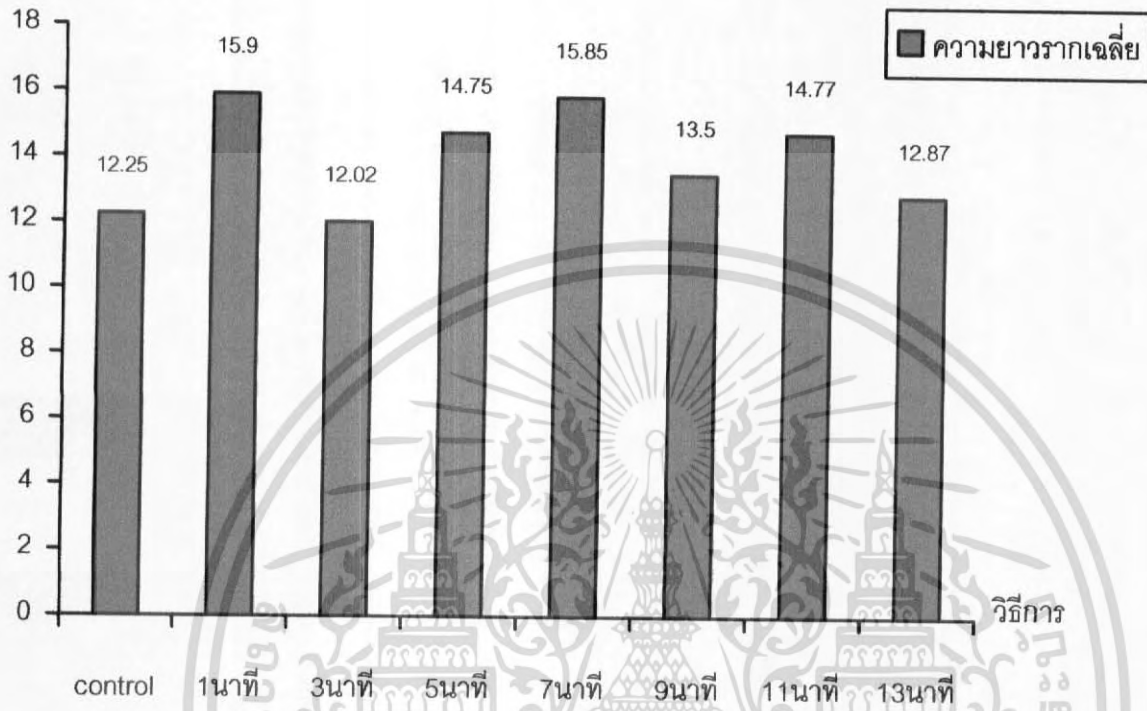
แผนภูมิที่ 1 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยของกิ่งปักชำผักหวานบ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

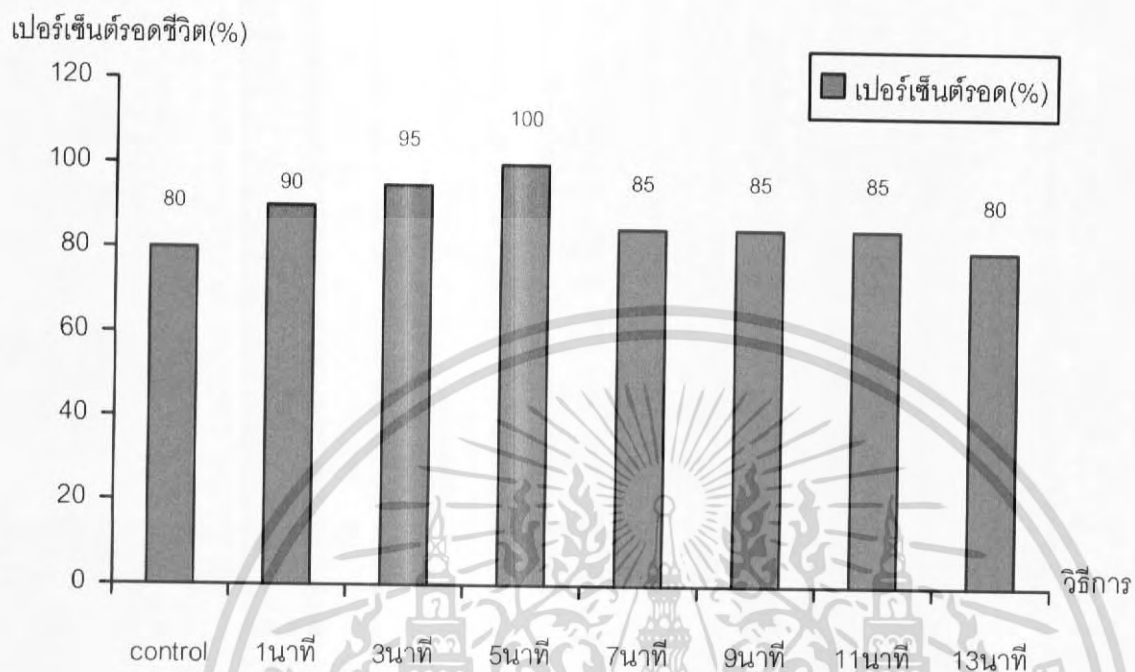
## แผนภูมิที่ 2 แสดงความยาวรากโดยเฉลี่ยของกิ่งปักชำผักหวาน

ความยาวรากโดยเฉลี่ย(ซ.ม.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

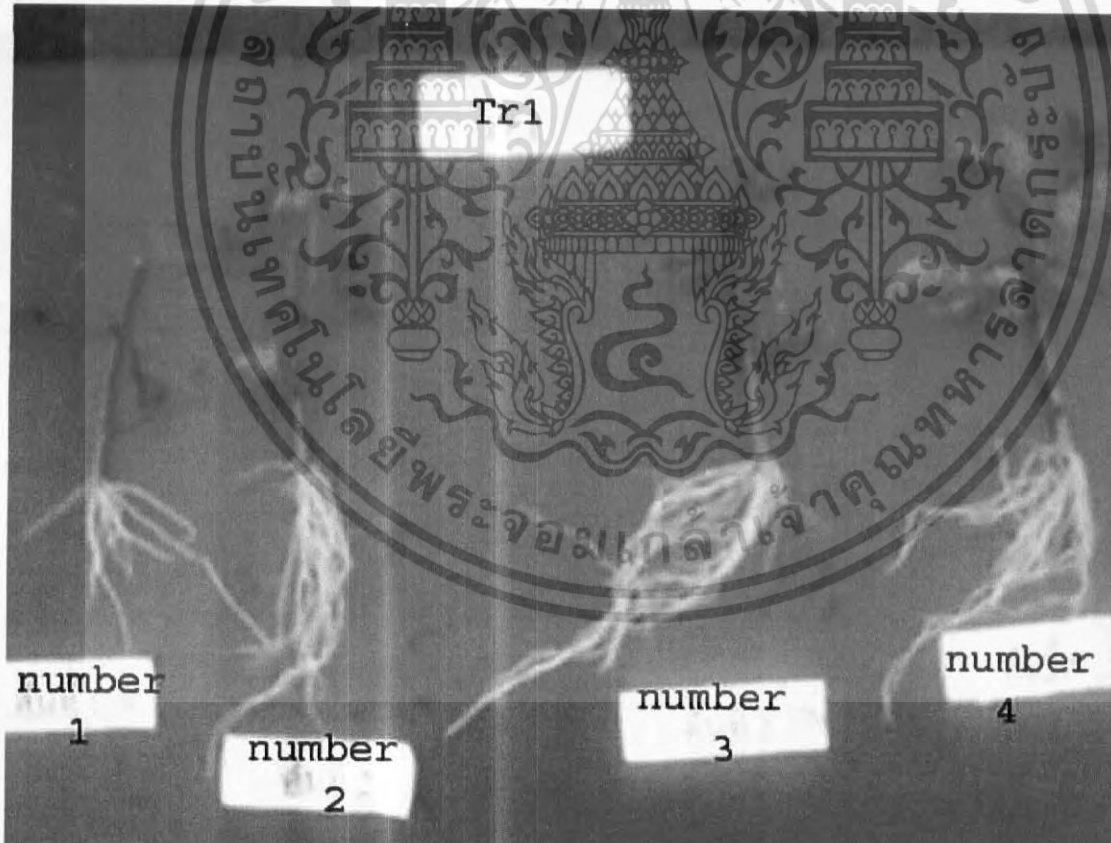
### แผนภูมิที่3 แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตปากชำกิ่งพันธุ์ 35วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

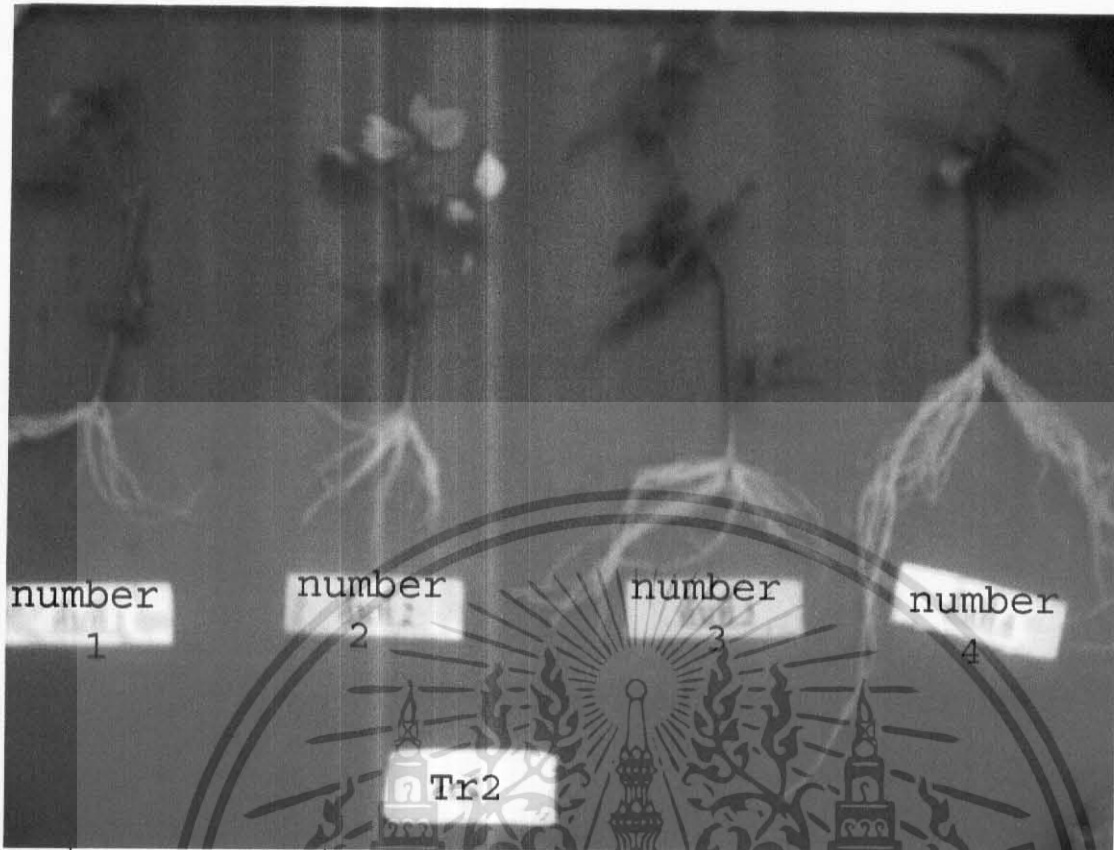


ภาพที่ 1 แสดงลักษณะผลของผักหวานบ้าน

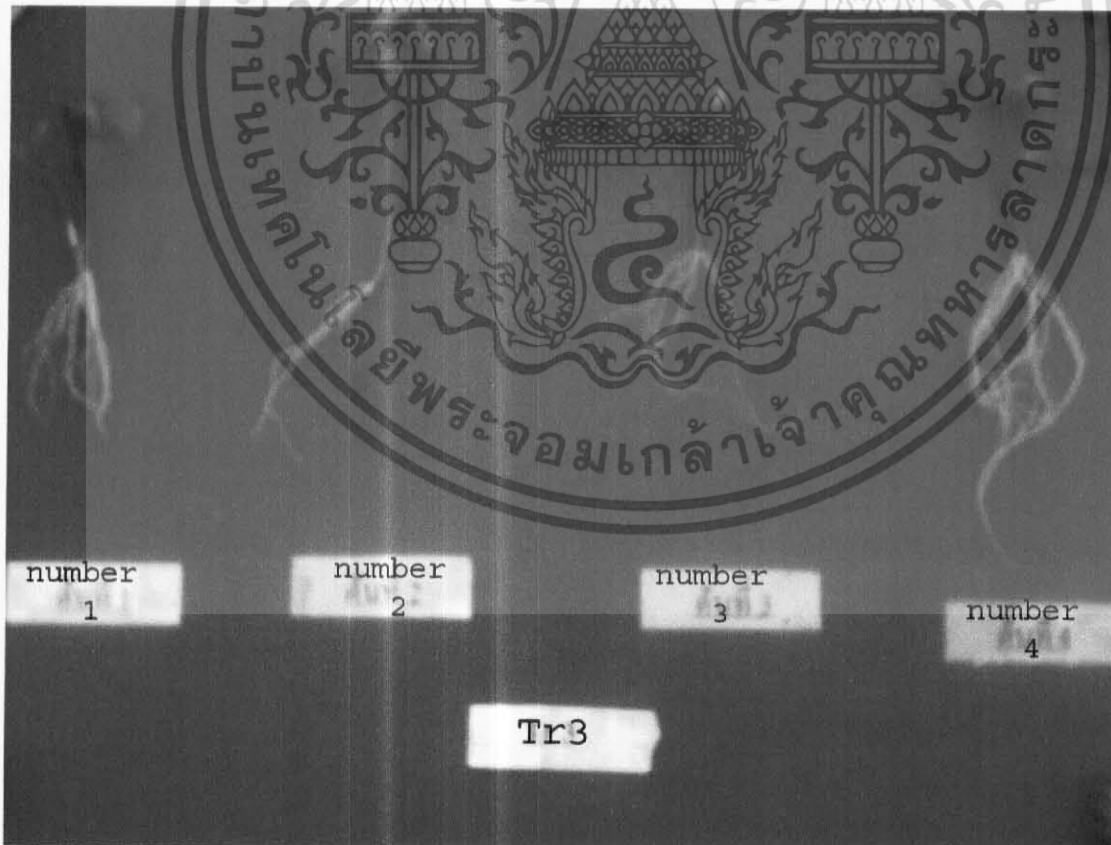


ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่ไม่แพร่สาร IBA (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

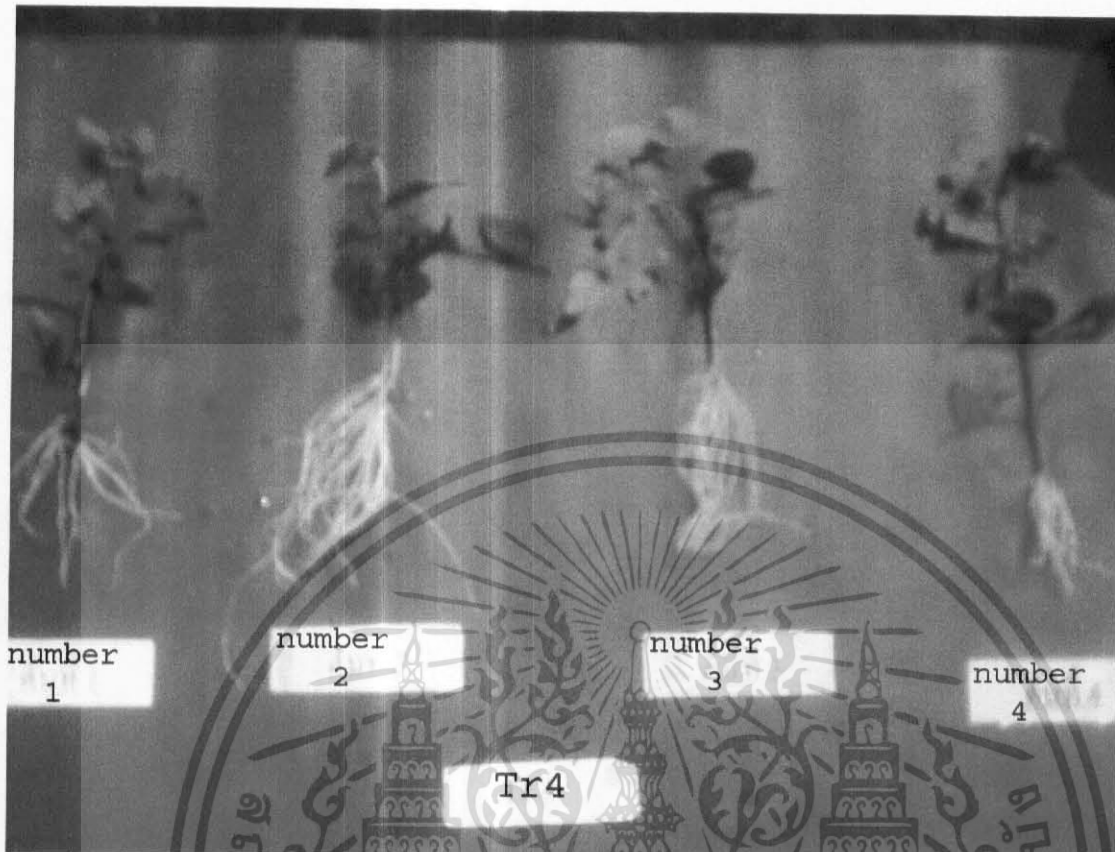


ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่แช่สาร IBA 1นาทีก

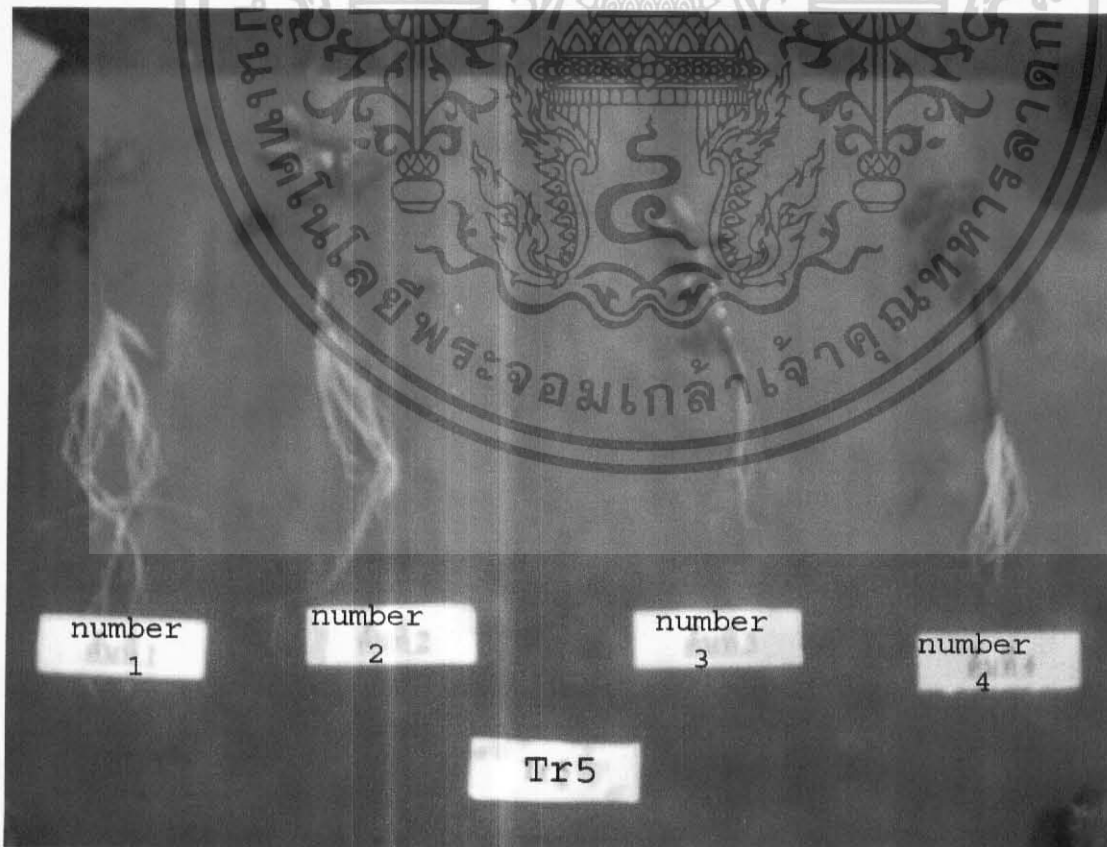


ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่แช่สาร IBA 3นาทีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

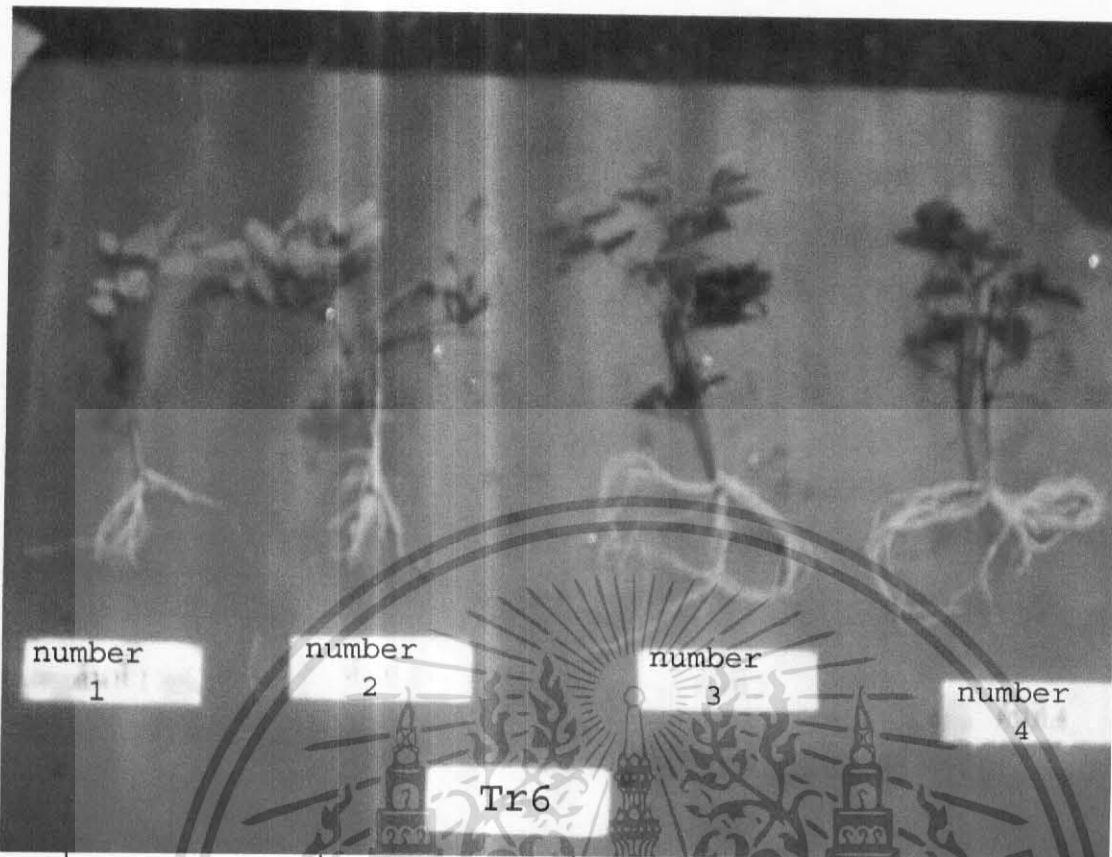


ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่เขตร IBA 5 นาที

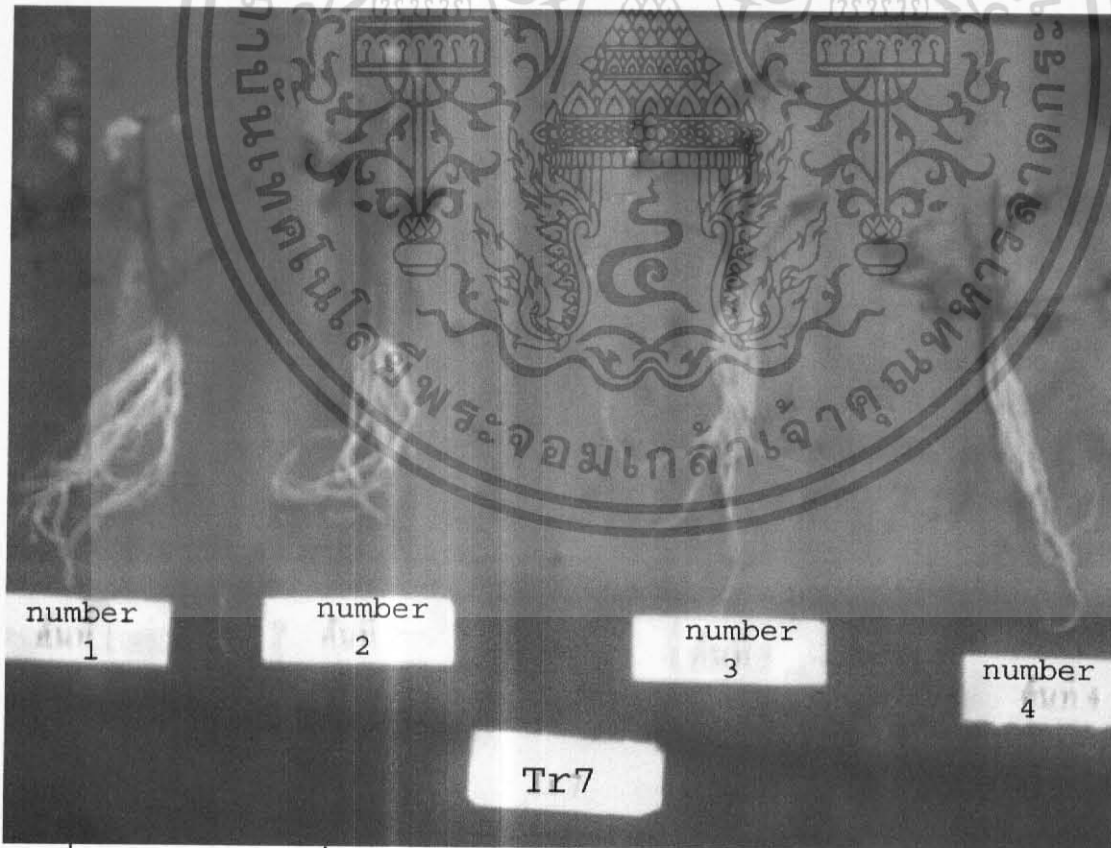


ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่เขตร IBA 7 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

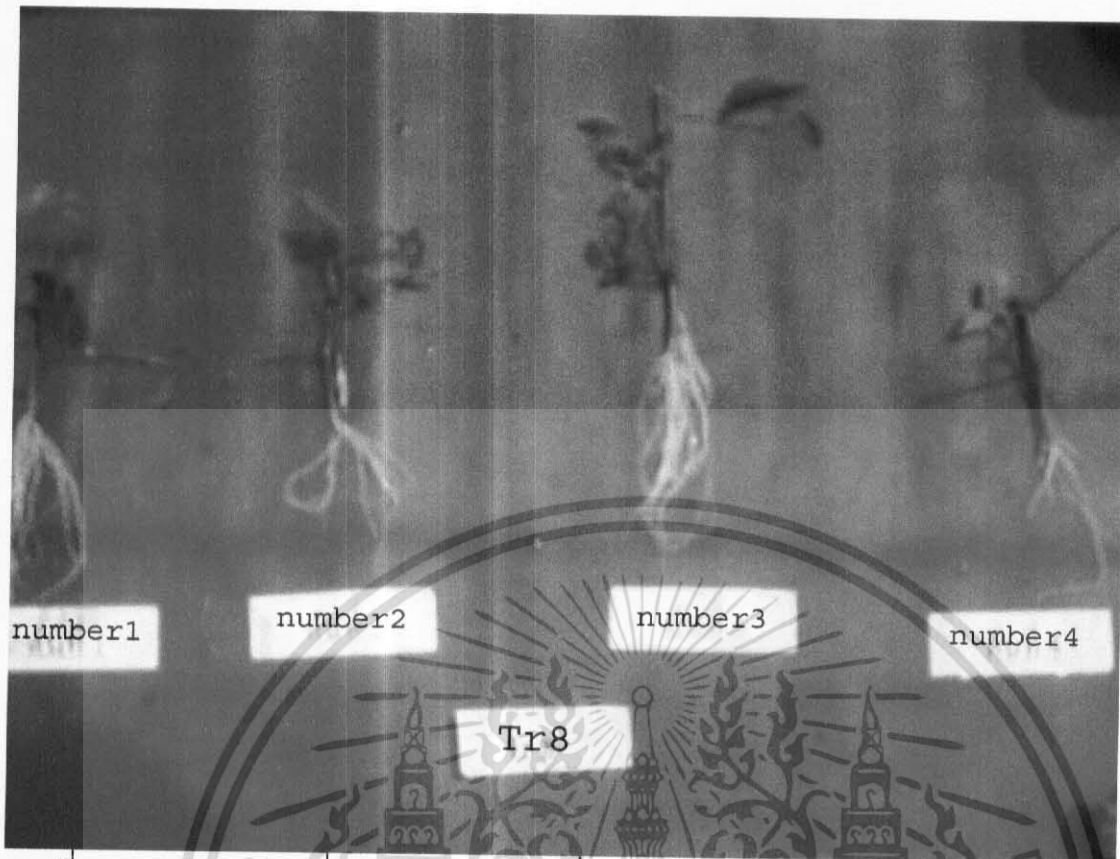


ภาพที่ 7 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง IBA 9 นาฬิกา



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง IBA 11 นาฬิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะของกิ่งปักชำผักหวานบ้านที่เสตกร IBA 13นาทื

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้