

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร IBA 2,000 ppm ในระยะเวลาที่ต่างกันต่อการออกรากของกิ่งปักชำฝรั่ง
ปี พ.ศ. 2546

Study on the Effects of IBA 2,000 ppm by Dipping in Difference Time on Rooting of Guava
MEMBER in 2003



ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

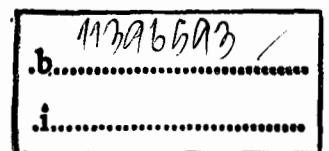
๔/๗
พ 616 ๗
2546

พุทธศักราช 2546

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 51310.....

วัน,เดือน,ปี- 8 ก.ค. 2547.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษามลของการใช้สาร IBA 2,000 ppm ในระยะเวลาที่ต่างกัน
ต่อการออกรากของกิ่งปักชำฝรั่ง

Study on the Effects of IBA 2,000 ppm by Dipping in Difference Time
on Rooting of Guava

โดย

นางสาวพาฝัน เณรแขก

อาจารย์ที่ปรึกษา



(ร.ศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษ)

ภาควิชารับรองแล้ว



(ร.ศ.สมภพ ลีตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๓ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาผลของการใช้สาร IBA 2,000 ppm ในระยะเวลาที่แต่ต่างกัน
ต่อการออกรากของกิ่งปักชำฝรั่ง

โดย : นางสาวพาฝัน เณรแขก
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ภาณุชนา มีแก้วบุญชู

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการจุ่มกิ่งปักชำฝรั่งในสาร IBA 2,000 ppm ในระยะเวลาที่แตกต่างกันต่อการออกราก มี 8 วิธีการ โดยจุ่มกิ่งปักชำในสาร IBA 1 วินาที , 10 วินาที , 20 วินาที , 40 วินาที , 1 นาที , 5 นาที , 10 นาที เปรียบเทียบกับ control มี 4 ซ้ำๆ ละ 5 กิ่ง วางแผนทดลองแบบ RCBD (Randomiz Complete Block Design) ภายในโรงเรือนเพาะชำ พบว่าหลังการปักชำ 30 วัน IBA 10 วินาที ให้จำนวนรากมากที่สุด 1.98 ราก และ IBA 5 นาที ให้จำนวนรากน้อยที่สุด 0.83 ราก IBA 40 วินาที มีรากยาวที่สุด 3.25 เซนติเมตร และ control ให้รากสั้นมากที่สุด 1.75 เซนติเมตร IBA 40 วินาที ให้จำนวนยอดมากที่สุด 2.5 ยอด IBA 10 วินาที ให้จำนวนยอดน้อยที่สุด 1 ยอด ส่วนความยาวยอด IBA 40 วินาที ให้ความยาวมากที่สุด 1.98 เซนติเมตร IBA 5 นาที ให้ยอดสั้นที่สุด 0.70 เซนติเมตร ทุกวิธีการของจำนวนราก , ความยาวราก , จำนวนยอดและความยาวยอดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากมากที่สุดคือ IBA 20 วินาที และ IBA 5 นาที 65 เปอร์เซ็นต์ IBA 10 นาที และ control ออกรากน้อยที่สุด 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด IBA 1 นาที ให้กิ่งมีชีวิตรอดมากที่สุด 50 เปอร์เซ็นต์ และ IBA 5 นาที ให้เปอร์เซ็นต์รอดชีวิตน้อยที่สุด 20 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Study on Effects of IBA 2,000 ppm by Dipping in
Difference Time on Rooting of Guava
By : Miss Pafun nen-khaek
Major : Department of Plant Production Technology
Faculty of Agricultural Technology
Department : Horticulture
Advisor : Assoc. Prof. Panchana Meekaemkunchorn

ABSTRACT

Study on effects of indole butyric acid (IBA) 2,000 ppm in difference time on rooting of guava. The experimental design was randomized complete block design (RCBD) consists of 8 treatments ; dipped IBA 2,000 ppm. 1 second , 10 second , 40 second , 1 minute , 5 minute , 10 minute and control. There were four replications five stem cuttings per each. Every treatment was dipped in IBA solution except control before putting them in rooting medium (coconut dust : sand , 1:1 ratio) then kept them in nursery , 30 days : the results showed that IBA 10 second gave the most average root number , 1.98 roots , IBA 5 minute gave the least root number , 0.83 roots. IBA 40 second gave the longest root , 3.25 cm. and control gave the shortest root , 1.75 cm. IBA 40 second gave the average shoot number , 2.5 shoots , IBA 10 second gave the lowest shoot number, 1 shoot, IBA 40 second gave the longest shoot, 1.98 cm. IBA 5 minute gave the shortest shoot 0.70 cm. Every treatment , number of root , the length of root , number of shoot and the length of shoot showed non significant difference in statistic. IBA 20 second and IBA 5 minute gave the most rooting percentage with 65 percent. IBA 10 minute and control gave the lowest rooting percentage with 45 percent. The most survival percentage was IBA 1 minute , 50 percent the lowest survival percentage was IBA 5 นาที, 20 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าต้องขอขอบคุณท่าน อาจารย์ ร.ศ. ภัฏชานา มีแก้วบุญชูร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานและวางแผนการทดลองตลอดจนความคิดเห็นต่างๆ และอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ทำการทดลอง พร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์และสิ่งพิมพ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบใจเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

นางสาวพาฝัน เฌรแขก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนิยม	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	16
สรุปผลการทดลอง	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

1. ตารางแสดงผลการทดลองจำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอด ความยาวยอด เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด	12
2. แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำ	21
3. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนราก	21
4. แสดงความยาวรากของกิ่งปักชำฝรั่ง	22
5. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวราก	22
6. แสดงจำนวนยอดของกิ่งปักชำฝรั่ง	23
7. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนยอด	23
8. แสดงความยาวยอดของกิ่งปักชำฝรั่ง	24
9. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวยอด	24
10. แสดงเปอร์เซ็นต์กิ่งปักชำที่ออกรากของกิ่งฝรั่งปักชำ	25
11. แสดงเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดของกิ่งฝรั่งปักชำ	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำ ฝรั่ง 30 วัน control จุ่มสารIBA 1 วินาที และจุ่มสาร IBA 10 วินาที	26
ภาพที่ 2 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำ ฝรั่ง 30 วัน control จุ่มสารIBA 20 วินาที และจุ่มสาร IBA40 วินาที	26
ภาพที่ 3 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำฝรั่ง 30 วัน control จุ่มสารIBA 1 นาที และจุ่มสาร IBA 5 นาที	27
ภาพที่ 4 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำฝรั่ง 30 วัน control จุ่มสารIBA 10 นาที	27
ภาพที่ 5 วิธีการเก็บรักษากิ่งปักชำฝรั่งโดยใส่ถุงพลาสติก ขนาดใหญ่ขณะทำการทดลอง 30 วัน	28



คำนำ

ฝรั่งเป็นไม้ผลที่ปลูกง่ายสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิดแต่ที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ดินร่วนปนทราย เป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะวิตามินซี รสชาติอร่อย ราคาไม่แพงเหมาะสำหรับเป็นไม้ประจำบ้าน มีผู้นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายในรูปผลสดและน้ำฝรั่งคั้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ นอกจากนี้ฝรั่งกำลังมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้หรือฟรุ๊ตค็อกเทลเพิ่มขึ้นทุกขณะ

การขยายพันธุ์ฝรั่งส่วนมากนิยมวิธีการตอนส่วนมากนิยมการตอนการทาบกิ่ง และการเพาะเมล็ด การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองปักชำกิ่งฝรั่งโดยการเปรียบเทียบระยะเวลาจุ่มสารเคมีในกลุ่ม Auxin ช่วยเร่งรากการแตกรากของกิ่งปักชำโดยได้นำสาร IBA (3-indolebutyric acid) ที่มีความเข้มข้น 2,000 ppm มาใช้ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ ก็เพื่อจะช่วยให้ส่งเสริมการออกรากของกิ่งปักชำฝรั่งให้ออกรากมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงระยะเวลาที่เหมาะสมที่จุ่มสาร
2. เพื่อเร่งการออกรากของกิ่งปักชำให้เร็วขึ้นและได้จำนวนมาก
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลและรายละเอียดของระยะเวลาจุ่มสาร IBA 2,000 ppm ที่เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำฝรั่ง

การตรวจเอกสาร

ฝรั่ง

ฝรั่งเป็นไม้ยืนต้นกึ่งเหนียวมีถิ่นอยู่ในประเทศอเมริกาใต้ อินเดีย ฝรั่งเป็นต้นไม้ที่แผ่กิ่งก้านสาขา ออกไปกว้างขวางมาก ปลูกได้ในดินทุกชนิด ชอบที่โล่งแจ้ง มีแสงแดดผ่านได้สะดวกทนแดดทน ฝนได้เป็นอย่างดี ส่วนมากนิยมปลูกริมคูคลองหรือยกร่องปลูก เพื่อสะดวกแก่การรดน้ำ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psidium guajava*

ชื่อสามัญ Guava

ชื่อตระกูล Myrtaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ฝรั่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กหรือไม้พุ่ม ทรงต้นสูงประมาณ 3-10 เมตร แตกกิ่งก้านสาขาที่บริเวณใกล้โคนต้น มีการแตกหน่อจากรากบริเวณใกล้กับลำต้นประธาน เปลือกมีสีน้ำตาลอมแดง หรือสีน้ำตาลอมเขียว เปลือกจะลอกออกเองเมื่อลำต้นแก่ กิ่งอ่อนมีปีกเล็กๆ ทำให้รูปหน้าของกิ่งเป็นที่เหลี่ยม แต่กิ่งแก่จะไม่มีปีก กิ่งอ่อนมีสีเขียวอมเหลืองหรือแดงเข้ม มีขนปกคลุมหนาแน่น ขนสีขาวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ กิ่งแก่สีน้ำตาลอมแดงอ่อนไม่มีขนปกคลุม

ใบ เป็นใบประเภทคู่ ใบอ่อนสีเขียวมีลักษณะไม่เรียบ มีขนอ่อนปกคลุมเมื่อแตกจะแยกเป็น 2 แนว จัดเรียงตรงกันข้าม ด้านบนมีร่องลึก แผ่นใบเป็นรูปไข่ปลายมน ขนาดความกว้าง 3-7 เซนติเมตร ยาว 5-15 เซนติเมตร ด้านหลังใบเรียบ ด้านท้องใบมีขนอ่อน ฐานใบโค้ง ขอบฐานใบเรียบและมีขอบโปร่งใส

ดอก เกิดที่ตาข้างมักจะไม่เกิดที่ตายอด เป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อจำนวน 2-3 ดอกต่อ 1 ช่อ ก้านดอกสีเขียวอมเหลือง มีขนอ่อนอยู่ทั่วไป ขณะที่ดอกตูมกลีบเลี้ยงจะหุ้มส่วนอื่นของดอก แต่จะแตกออกเมื่อดอกเริ่มคลี่บาน ชั้นกลีบเลี้ยงจะไม่หลุดร่วงจนผลแก่ก็ยังคงติดอยู่ ชั้นกลีบดอกสีขาวรูปร่างรี มีจำนวน 4-5 อัน เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก และแทรกอยู่รอบๆ งานวงกลมสีขาว อับเกสรสีเหลืองอ่อนและแตกตามความยาว เกสรตัวเมียเป็นตุ่มเล็กๆลักษณะของดอกจะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

ผล รูปร่างกลมหรือรูปไข่ป่องตรงปลาย เส้นศูนย์กลาง 5-9 เซนติเมตร ยาว 5-12 เซนติเมตรมีกลีบเลี้ยงของดอกอยู่ที่ปลายเปลือกขรุขระเล็กน้อยแต่เป็นมันเมื่อยังเสี้อยู่ผิวสีเข้มเมื่อแก่จะมีสีเขียวอ่อน และเมื่อจะมีสีเหลืองอ่อนเปลือกชั้นกลางสีขาว ความหนาของเนื้อแตกต่างกันตามชนิดพันธุ์ เนื้อนุ่มเมื่อสุกมีรสหวาน กลิ่นแรง มักปรากฏเซลล์หินด้วย นิยมรับประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผลแก่จัดแต่ยังไม่สุก เนื่องจากรสชาติดี มีเปรี้ยวหวานกรอบ รับประทานได้ทั้งผลยกเว้นเมล็ด ซึ่งย่อยยากเมื่อรับประทานติดกับเมล็ดมีทั้งสีขาว, เหลือง, ชมพู หรือแดง รสหวาน

เมล็ดเกาะติดอยู่กับเนื้อชั้นในใจกลางของผลเป็นจำนวนมากน้อยหรือไม่มีเลยขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีสีเหลืองอ่อนหรือน้ำตาลอมเหลือง เปลือกแข็งมาก (สรสวรรค์, 2531)

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์ที่นิยมทำกันมาก คือ การตอน ข้อดีของการขยายพันธุ์โดยวิธีการตอนดังต่อไปนี้

1. ทำให้ต้นฝรั่งมีทรงพุ่มเตี้ย สวยงาม
2. เมื่อต้นฝรั่งมีทรงพุ่มเตี้ยแล้ว ทำให้เก็บผล - ได้ง่ายป้องกันกำจัดโรคและศัตรูง่ายสะดวก
3. ออกผลเร็วกว่าปลูกด้วยการเพาะเมล็ด
4. ได้พันธุ์แท้เหมือนกันกับต้นเดิมที่ตอนมา

การตอนกิ่งฝรั่งนั้น เริ่มตอนตั้งแต่ต้นฤดูฝนหรือประมาณเดือนพฤษภาคมเหมาะกว่าฤดูอื่น เพราะฤดูฝนเป็นระยะที่ต้นไม้กำลังเจริญงอกงาม เมื่อตอนออกรากง่าย และอีกประการหนึ่งคัดเลือกต้นแม่พันธุ์เสียก่อนและจึงมาทำการคัดเลือกต้นแม่เสียก่อนและจึงนำมาทำการคัดเลือกกิ่งพันธุ์ที่หลัง การคัดเลือกต้นแม่พันธุ์นั้นก็ยึดหลังทั้งๆ ไปว่า

1. ต้นสมบูรณ์ปราศจากโรคแมลง
2. ให้ผลดกสม่ำเสมอทุกปี
3. ราคาดีและตลาดต้องการ

กิ่งฝรั่งที่ตอนนั้นจะต้องเป็นกิ่งที่สมบูรณ์ปราศจากโรค และแมลงทำอันตราย และเป็นเพศลัด กิ่งจะยาวประมาณ 60-90 เซนติเมตร แต่อาจสั้นหรือยาวกว่าเท่าที่กล่าวมาแล้วก็ได้

วิธีปฏิบัติในการตอนกิ่ง

ตามปกติแล้วฝรั่งผสมตัวเองโดยธรรมชาติอยู่แล้ว การปลูกเมล็ดจึงไม่ค่อยจะกลายพันธุ์ แต่ชาวสวนส่วนมากใช้วิธีตอน เนื่องจากทำให้ฝรั่งมีดอกและออกผลได้เร็วกว่าปลูกด้วยเมล็ด แต่ฝรั่งเป็นพืชไม้เนื้อแข็ง รากงอกออกมาควรตอนในฤดูฝน เพราะไม่ต้องห่วงกังวลในการรดที่น้ำ สำหรับฤดูหนาวไม่ควรตอนอย่างยิ่ง เพราะรากจะไม่ค่อยงอก

วิธีการตอนมีดังนี้

1. เลือกพันธุ์ที่ต้องการ
2. เลือกต้นที่จะตอน โดยดูลักษณะทั่วไปทั้งลำต้น กิ่ง ควรเป็นต้นที่สมบูรณ์อายุประมาณ 4-5 ปี จะได้กิ่งพันธุ์ที่ดีมาก

3. เลือกกิ่งที่จะตอน โดยดูกิ่งที่สมบูรณ์ไม่มีโรค ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป เป็นสีน้ำตาล กิ่งตั้งตรงพอใช้ได้แต่เวลารากงอกออกมาจะไม่ออกรอบกิ่ง สำหรับกิ่งที่นอนมากเกินไปจนปลายกิ่งห้อยไม่ควรตอน
4. เมื่อเลือกกิ่งที่มีลักษณะตามต้องการ วัดจากปลายกิ่งยาวประมาณ 50 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร ถึงข้อโคนกิ่ง ให้ควั่นกิ่งได้ข้อของปลายกิ่งให้รอบ ขนาดความยาวรอบแปลที่ควั่นเท่ากับความโตของกิ่ง
5. ลอกเปลือกออก ถ้ำลอกเปลือกได้ง่าย แสดงว่ากิ่งสมบูรณ์ดี แล้วขูดรอยแผลด้วยสันมีด อย่าใช้คมมีดขูดเพราะจะทำให้เซลล์ของเนื้อไม้เช่นท่อส่งน้ำเลี้ยงเป็นอันตราย ถ้าจะให้รากงอกออกเร็วควรใช้ฮอร์โมนเร่งราก ทาที่รอยควั่นด้านบนทิ้งไว้ก่อน แต่ถ้าจะไม่ใช้ก็ได้ จากนั้นใช้ดินเปียกที่ไม่เหนียวขนาดเท่าลูกปิงปอง ถ้ากิ่งใหญ่ที่ใช้ดินมากกว่านั้นมาเผื่อออกให้แบนแล้วหุ้มรอยแผลที่ทำไว้โดยให้รอยแผลที่ติดกับเปลือกด้านบนอยู่กึ่งกลางของดินที่หุ้มพอดี บีบให้แน่นแต่อย่าให้แรงเกินไป
6. หุ้มกาบมะพร้าวทับดินที่หุ้มไว้มัดท้ายทั้งสองข้างด้วยเชือก รดน้ำให้ชุ่ม
7. หุ้มพลาสติกกันลมและปลวกอีกชั้นหนึ่ง แล้วใช้เชือกมัดด้านบนและด้านล่างให้แน่นเพื่อป้องกันน้ำระเหย
8. ถ้าฝนไม่ตกควรหมั่นรดน้ำระหว่างที่รากยังไม่ออก หากดินหลุดออกมาหมดก็ต้องหุ้มใหม่
9. เมื่อรากงอกออกเป็นสีน้ำตาลแก่และแตกรากฝอย ปลายรากมีปุ่มสีขาวกำลังเจริญ แสดงว่ากิ่งที่ตอนใช้ได้แล้ว ใช้กรรไกรตัดให้ชิดกาบมะพร้าวที่หุ้มตอนล่างของกิ่ง เวลาที่เหมาะสมในการตัดกิ่งควรเป็นตอนเช้าเพราะน้ำในใบยังระเหยไม่มากเมื่อตัดแล้วจะนำไปปลูกลงที่เดียวก็ได้ โดยนำเอาพลาสติกออกแล้วแช่น้ำให้กาบมะพร้าวดูดน้ำซึบครึ่งชั่วโมงที่เดียวก็ได้ แล้วจึงนำไปปลูก เมื่อตัดกิ่งแล้วการนำมาชำในกระถางแล้วนำมาไว้ในที่ร่มรำไรในเรือนเพาะหรือจะไว้ใต้ต้นไม้ก็ได้เพื่อให้กิ่งตอนพักฟื้นตัวก่อนที่จะเป็นการดี และบำรุงรักษาโดยการฉีดพ่นด้วยวิตามินพีชผสมปุ๋ยทางใบทุก 7 หรือ 14 วันต่อครั้ง สำหรับวิตามินพีช ได้แก่ ไบติก 100 หรืออะโทนิค หรือ ไบโอดิก้า เป็นต้น ปุ๋ยน้ำที่ควรใช้คือสูตรสามตัวเท่ากันเช่น 18-18-18 หรือ 19-19-19 หรือ 20-20-20 หรือ 21-21-21 ก็ได้พอฝรั่งตั้งตัวแข็งแรงดีอาจใช้เวลาสัก 1-2 เดือนแล้วก็เอาไปปลูกได้ระวังอย่าเลี้ยงไว้ให้นานเกินไปจนรากงอกติดพื้นดินแน่นเพราะจะกระทบกระเทือนตอนย้าย (สร้อยดี, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำ (Propagation by Cutting)

การขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำหรือการตัดชำ คือ การตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของต้น รากหรือใบพืชไปไว้ในที่ที่เหมาะสมที่ส่วนนั้นๆ สามารถเกิดรากและแตกยอดได้ ต้นพืชที่เกิดขึ้นใหม่ในลักษณะนี้ถือว่า มีลักษณะเหมือนต้นเดิมที่นำมาทุกประการ การปักชำกิ่งหรือต้น (stem cutting) แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ตามความอ่อนแก่ของเนื้อไม้ ดังนี้ (สนั่น, 2522)

1. การปักชำกิ่งแก่ (hardwood cuttings) แบ่งออกได้เป็น 2 พวก
 - 1.1 การปักชำกิ่งพืชผลัดใบ (deciduous) โดยนำมาจากต้นพืชที่สมบูรณ์และแข็งแรง ปลูกอยู่กลางแจ้ง กิ่งมีขนาดและความแข็งแรงปานกลางจะเป็นกิ่งที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้กิ่งพืชนั้นยังต้องมีอาหารสะสมภายในกิ่งพอเพียง
 - 1.2 การปักชำกิ่งพืชใบแคบที่มีใบเขียวตลอดปี (narrow leaved evergreen) พืชพวกนี้มักออกรากช้า วิธีการปักชำที่ได้ผลดีของพืชชนิดนี้ย่อมจะแตกต่างกัน โดยทั่วไปมักจะตัดให้มีความยาว 4-8 นิ้ว และมีใบติด เว้นแต่ส่วนที่จะจมอยู่ในวัสดุปักชำ (medium)
2. การปักชำพวกกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (semi-hardwood cuttings) โดยใช้กิ่งพืชที่แก่พอสมควร มีใบติดที่ปลายกิ่ง ส่วนตอนล่างของกิ่งควรริดใบออกให้หมด
3. การปักชำกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อน (softwood cuttings) ต้องรักษาให้มีใบติดอยู่เสมอ ต้องระมัดระวังมิให้ใบหรือกิ่งเหี่ยวได้ ต้องเลือกกิ่งที่พอเหมาะ ขึ้นอยู่กับชนิดของต้นไม้วัดที่จะนำมาปักชำกิ่งต้องไม่แก่เกินไป มีขนาดปานกลางและเป็นกิ่งที่ได้รับแสงมากเป็นกิ่งที่พอเหมาะที่สุด ใบที่อยู่ข้างล่างควรเอาออก
4. การปักชำพืชที่มีลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน (herbaceous cuttings) มักจะทำกับพืชที่มีลำต้นอวบน้ำ (succulent) เอาใบส่วนบนไว้ การใช้สารเพื่อเร่งการเจริญของรากกับกิ่งปักชำแบบนี้มักจะไม่ค่อยจำเป็นนัก เพราะกิ่งจะออกรากได้โดยง่าย

การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ (Initiation of root primordia in stem cutting)

ในการปักชำกิ่งและใบที่มีตาติด (stem & leaf with bud cuttings) โดยทั่วไปแหล่งกำเนิด

รากของกิ่งตัดชำ (adventitious root) มักจะพบอยู่ในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถกลายเป็นเซลล์เมอริสเต็มได้และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ใกล้ๆ (ข้างนอกหรือระหว่าง) กลุ่มเซลล์ท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundle) ซึ่งกลุ่มเซลล์พวกนี้เราเรียกว่า รุทอินนิเชียล (root initial) เจริญด้วยการแบ่งตัวออกเป็นหมู่เซลล์เล็กๆ หลังจากนั้นหมู่เซลล์เล็กๆ ที่แบ่งได้เจริญเป็น รุทไพรมอเดีย (root

primordia) ถือว่าเป็นขั้นแรกของการเกิดราก (adventitious root) หลังจากนั้นก็จะแบ่งตัวต่อไป ซึ่งในที่สุดกลุ่มเซลล์ที่แบ่งได้แต่ละกลุ่มจะก่อตัวเป็นปลายราก (root tip)

ในกิ่งพืชที่เป็นกิ่งอ่อน การกำเนิดราก (root initial) จะเกิดอยู่ข้างนอก ติดกับกลุ่มเซลล์ที่นำอาหาร ถ้าเป็นกิ่งแก่การกำเนิดรากจะอยู่ลึกเข้าไป คืออยู่ติดกับเยื่อเจริญที่อยู่ในมัดท่ออาหาร (vascular cambium) รากจะเกิดขึ้นบริเวณที่เป็นเซลล์ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่ (young secondary phloem) ซึ่งอาจจะเป็นเซลล์ที่เรียงตัวเป็นแถวระหว่างมัดท่ออาหาร (vascular rays) หรือเซลล์ของพarenไคมา (parenchyma) หรือพิท (pith) ก็ได้ (สนั่น, 2522)

เทคนิคการขยายพันธุ์

ฝรั่งเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ได้ด้วยเมล็ดและส่วนของลำต้น

1. การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

ปกติเมล็ดฝรั่งจะสูญเสียความงอกได้ง่ายดังนั้นจึงต้องเพาะเมล็ดสามารถยืดอายุออกไปได้บ้าง ถ้ามีการใช้สารเคมีเข้าช่วยเป็นต้นว่าแช่เมล็ดในสารโพแตสเซียมไนเตรท 1 เปอร์เซ็นต์ประมาณครึ่งชั่วโมงแล้วผึ่งแดดให้แห้ง จะสามารถยืดอายุเมล็ดไปได้นานถึง 104 วัน

2. การขยายพันธุ์ด้วยส่วนลำต้น

ฝรั่งสามารถจะขยายพันธุ์ได้ด้วยส่วนของลำต้นหลายวิธีคือ การปักชำ การตอน การทาบกิ่งหรือสุมโคนการติดตา และการเสียบกิ่ง แต่ในบทความวิชาการนี้ ใคร่เสนอแนะวิธีการขยายพันธุ์ด้วยส่วนของลำต้นที่น่าสนใจ 2 วิธีคือ

2.1 การทับกิ่งหรือสุมโคน วิธีการขยายพันธุ์แบบทับกิ่งหรือสุมโคนนี้เหมาะสำหรับการขยายพันธุ์การค้า เพราะว่าการขยายพันธุ์ได้ปีละไม่ต่ำกว่า 2-3 ครั้ง หากมีน้ำและบำรุงรักษาอย่างดี เทคนิคการขยายพันธุ์แบบทับกิ่งนี้มีเทคนิคที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การใช้สารเรียกรากหรือขี้ผึ้งลาโนลินผสมสารIBA เป็นสารเหนียวๆสีน้ำตาลซึ่งเป็น โปรตีนที่สกัดจากขนแกะ

2.2 การเสียบกิ่ง การเสียบกิ่งฝรั่งเป็นเทคนิคสำคัญที่สามารถช่วยเปลี่ยนยอดของฝรั่งได้สำเร็จมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ แต่วิธีการปฏิบัติค่อนข้างจะมีขั้นตอนมากสักหน่อย วิธีการเสียบกิ่งที่ประสบความสำเร็จคือการเสียบกิ่งแบบวีเนี่ย และต้องเลือกกิ่งที่ใช้เสียบอย่างถูกต้อง คือจะต้องเป็นกิ่งยอดที่กำลังเจริญเติบโตมีโคนกิ่งสีเขียว ลักษณะกิ่งรูปสี่เหลี่ยมตาใบเจริญเต็มที่ อีกทั้งจะต้องเตรียมยอดหรือที่เรียกตามภาษาชาวสวนว่า จะต้องบ่มยอดไว้ก่อนที่จะนำไปเสียบ

การปักชำ ใช้กิ่งที่มีสีเขียว กิ่งปักชำแต่ละกิ่งควรมีข้อ 3 ข้อ และมีใบอย่างน้อย 2 ใบ ข้อล่างสุด ไม่มีใบ อุณหภูมิของวัสดุปักชำควรมีอุณหภูมิประมาณ 27° ซ. (80° ฟ.) ให้ความชื้นโดยเครื่องพ่นหมอกที่ควบคุมเวลาได้ สารฮอร์โมนเร่งรากที่ได้ผลดีคือIBAเข้มข้น 2% แฉวนลอยอยู่ในปูนละเอียด(โคโลไมท์หรือแคลเซียมแมกนีเซียมคาร์บอเนต)รากจะออกและพร้อมที่จะออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมที่จะย้ายเลี้ยงในกระถางหรือถุงพลาสติกได้หลังปักชำได้ 6-8 สัปดาห์ ขนาดของภาชนะดังกล่าวควร โตพอที่จะเลี้ยงกิ่งปักชำนาน 4-6 เดือนแล้วจึงนำไปปลูกลงในแปลง (เคหการเกษตร.2532 หน้า38-39)

การกำเนิดรากในกิ่งปักชำ (Initiation of root primordia in stem cutting)

ในการปักชำกิ่งและใบที่มีตาติด (stem & leaf with bud cuttings) โดยทั่วๆ ไปแหล่งกำเนิดรากของกิ่งตัดชำ (adventitious root) มักจะพบอยู่ในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถกลายเป็นเซลล์เมอริสเต็มได้และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ใกล้ๆ (ข้างนอกหรือระหว่าง) กลุ่มเซลล์ท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundle) ซึ่งกลุ่มเซลล์พวกนี้เราเรียกว่า ฐูทอนินิเซียล (root initial) เจริญด้วยการแบ่งตัวออกเป็นหมู่เซลล์เล็กๆ หลังจากนั้นหมู่เซลล์เล็กๆ ที่แบ่งได้เจริญเป็น ฐูทไพรมอเดีย (root primordia) ถือว่าเป็นขั้นแรกของการเกิดราก (adventitious root) หลังจากนั้นก็จะแบ่งตัวต่อไป ซึ่งในที่สุดกลุ่มเซลล์ที่แบ่งได้แต่ละกลุ่มจะก่อตัวเป็นปลายราก (root tip)

ในกิ่งพืชที่เป็นกิ่งอ่อน การกำเนิดราก (root initial) จะเกิดอยู่ข้างนอก ติดกับกลุ่มเซลล์ท่อน้ำท่ออาหาร ถ้าเป็นกิ่งแก่การกำเนิดรากจะอยู่ลึกเข้าไป คืออยู่ติดกับเยื่อเจริญที่อยู่ในมัดท่อน้ำท่ออาหาร (vascular cambium) รากจะเกิดขึ้นบริเวณที่เป็นเซลล์ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่ (young secondary phloem) ซึ่งอาจจะเป็นเซลล์ที่เรียงตัวเป็นแถวระหว่างมัดท่อน้ำท่ออาหาร (vascular rays) หรือเซลล์ของพarenไคมา (parenchyma) หรือพิท (pith) ก็ได้ (สนั่น, 2522)

การกระทำบางอย่างต่อกิ่งปักชำ (Treatment of cuttings)

1. การเอาตาและใบไว้ (presence of buds and leaves) การเอาตาไว้บนกิ่งปักชำ มักจะทำให้กิ่งปักชำออกรากได้ดี โดยเฉพาะถ้าตานั้นอยู่ในระยะที่เริ่มเจริญและการเอาใบไว้ที่กิ่งปักชำมีอิทธิพลอย่างมากในการกระตุ้นให้กิ่งเกิดจุดกำเนิดราก และผล จากการปรุงอาหารที่ใบพืชทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะไปช่วยในการออกราก และเนื่องจากสารฮาร์โมนที่ปรุงขึ้นที่ตาหรือใบ ซึ่งส่วนของตาและใบนี้เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเป็นผู้ผลิตฮอร์โมน

2. ขั้วหัวหรือท้ายของกิ่ง (polarity) เป็นลักษณะประจำในการปักชำกิ่ง โดยการออกรากของกิ่งจะเกิดอยู่ที่ทางโคนกิ่ง หรือส่วนใหญ่ที่อยู่ใกล้โคน ส่วนการเกิดยอดใหม่จะเกิดทางด้านปลายกิ่ง หรือส่วนที่อยู่ใกล้ยอด

3. การทำแผลกับกิ่งปักชำ (wounding) โดยที่การเกิดแคลลัสและการเจริญของรากมักจะเกิดมากตามขอบแผล ซึ่งถูกกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุดกำเนิดรากขึ้น เนื่องมาจากการสะสมฮอร์โมนตามธรรมชาติและสารคาร์โบไฮเดรตในบริเวณที่ถูกทำแผลนั้นก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้สารเร่งการเจริญและสารอื่นๆ (growth regulators and other materials) ในการปักชำกิ่งพืชโดยทั่วไป ส่วนใหญ่มักนิยมใช้ IAA, NAA และ IBA โดยเฉพาะอย่างยิ่ง NAA และ IBA เป็นสารฮอร์โมนที่นิยมใช้กันทั่วไป แต่การที่จะใช้ฮอร์โมนชนิดใดกับพืชชนิดใดและจะใช้ในความเข้มข้นขนาดใดจึงจะได้ผลดีนั้นจำเป็นต้องทดลองเสียก่อน(สนั่น, 2522)

วิธีการใช้ มี 4 วิธี ดังนี้ (สัมฤทธิ์, 2527)

1. วิธีแช่นาน (prolonged soaking method) ปกติใช้ความเข้มข้นอัตราต่ำหรือเจือจางมาก โดยจะต้องแช่กิ่งปักชำไว้นานอย่างน้อย 1-24 ชั่วโมง
2. วิธีการแตะผง (powder method) ผสมกับแป้งหรือผงดินสอพองหรือถ่านไม้บดละเอียดหรือฝุ่นดินเหนียวให้เข้ากันก่อน ใช้โดยการแตะโคนกิ่งปักชำให้ติดผงก่อนนำไปปักชำ
3. วิธีทาขี้ผึ้ง (lanolin paste method) ผสมให้เข้ากับขี้ผึ้งลาโนลิน ใช้โดยการป้ายทาบริเวณโคนกิ่งปักชำให้ทั่วก่อนนำไปปักชำ
4. วิธีการจุ่มเร็ว (quick dip method) ใช้ความเข้มข้นในอัตราสูงมากโดยจุ่มกิ่งปักชำในสารละลายฮอร์โมนด้วยเวลาอันสั้นเพียง 5 วินาที เท่านั้น แล้วนำไปปักชำ

ออกซิน (Auxin)

ออกซิน หมายถึง อินทรีย์สารหรือฮอร์โมนพืชที่ทำให้พืชมีการยึดตัวของเซลล์ทำให้เกิดการเจริญเติบโต คำว่า ออกซิน เป็นคำรวมๆ ที่รู้จักกันกว้างขวาง ได้แก่ indoleacetic acid (IAA) สามารถที่จะสกัดจากพืชได้ และยังมีสารอย่างอื่นๆ อีกหลายชนิด มีคุณสมบัติคล้าย IAA ใช้กันแพร่หลายในทางพืชสวน เช่น

IBA (3-indolebutyric acid) และ NAA (α -naphthaleneacetic acid) สำหรับ IBA และ NAA แม้จะไม่ใช้สารที่พืชสร้างขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ก็มีประสิทธิภาพในการช่วยให้พืชออกรากได้ดีกว่า IAA ซึ่งพืชสร้างขึ้นเอง (นันทิยา, 2526) สำหรับ IBA เป็นสารที่ใช้ได้ทั่วไป เพราะไม่เป็นพิษกับพืช ใช้ได้ผลในช่วงความเข้มข้นที่กว้างและช่วยกระตุ้นการออกรากในพืชหลายชนิด IBA อาจเป็นพิษกับกิ่งอ่อนของพืชบางชนิด ทำให้กิ่งฟิ้นตัวยาก มีการศึกษาเรื่องการหายใจของเนื้อเยื่อโคนกิ่งที่ให้ IBA เทียบกับ control พบว่าเมื่อกิ่งชำเกิดรากแล้วมีอัตราการหายใจเป็น 4 เท่า ของกิ่งชำที่ไม่ให้ IBA นอกจากนั้นภายใน 48 ชั่วโมงหลังจากให้สาร กิ่งชำที่ให้ IBA มีปริมาณกรดอะมิโนที่โคนกิ่งมากกว่ากิ่ง control ด้วย ต่อมาจะพบสารประกอบไนโตรเจนเคลื่อนที่จากส่วนบนของลำต้นในรูปของแอสพาราจिनมาสะสมอยู่ที่โคนกิ่งชำ (นันทิยา, 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของออกซินที่มีต่อรากและการเกิดราก

ความเข้มข้นของ IAA ในรากจะเท่าๆ กับในส่วนอื่นๆ ของพืช การให้ออกซินจากภายนอกจะส่งเสริมการยืดยาว (elongation) ของส่วนของรากในพืชหลายชนิดได้โดยอยู่ในระดับความเข้มข้นต่ำมากๆ เท่านั้น ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นการยืดยาวมักจะถูกยับยั้ง ที่เป็นเช่นนี้สันนิษฐานว่าในเซลล์รากพืชโดยทั่วไปนั้นมีปริมาณของออกซินเพียงพอ หรือเกือบจะเพียงพอสำหรับการยืดยาวได้อย่างปกติ การให้ออกซินจากภายนอก มักจะเป็นสาเหตุการยับยั้งการเจริญเติบโตของราก โดยบางส่วนของกรยับยั้งนี้เป็นผลของ ethylene เนื่องจากออกซินทุกชนิดสามารถกระตุ้นให้เซลล์พืชชนิดต่างๆ สร้าง ethylene ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีปริมาณของออกซินสูง และ ethylene มีอิทธิพลในการยับยั้งการยืดตัวของกิ่ง ราก และลำต้น

การส่งเสริมการเจริญเติบโตโดยออกซินที่มีความเข้มข้นต่ำไม่ก่อให้เกิดการสร้าง ethylene ออกซินที่ไต่จากภายนอกจะสามารถก่อให้เกิดการเจริญเติบโตของรากได้ โดย Went และ Thimann ในปี ค.ศ. 1935 แสดงให้เห็นว่า IAA สามารถกระตุ้นให้กิ่งชำเกิดรากได้ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้ออกซินในงานขยายพันธุ์พืช การใช้ NAA, IBA โดยทั่วไปมีประสิทธิภาพสูงกว่า IAA เนื่องจากไม่ถูกทำลายโดยเอนไซม์ IAA oxidase หรือเอนไซม์อื่นๆ ทำให้มีผลกระตุ้นอยู่ได้นานกว่า (นพดล, 2537)

วรรณคดี และ สมพร (2536) พบว่าผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA ผสม ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของโมกซ้อน พบว่าหลังปักชำ 60 วัน IBA ผสม NAA 500 ppm ให้รากยาวที่สุด 4.29 ซม. ส่วน IBA ผสม NAA 400 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 15 ราก IBA 400 ppm ให้กิ่งออกรากมากที่สุด คือ 60 เปอร์เซ็นต์ ภัฏชญา (2538) รายงานว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเร่งการออกรากของโมกซ้อนหลังปักชำ 2 ½ เดือน พบว่า NAA 2,500 ppm ให้จำนวนรากมากที่สุด 41.33 ราก และ IBA 2,000 ppm ให้ความยาวรากยาวที่สุด คือ 8 ซม.

กำพล และอภิวัตร (2542) พบว่าผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน หลังปักชำ 60 วัน พบว่า NAA 500 ppm มีรากที่ยาวที่สุด 11.5 ซม. และให้จำนวนรากมากที่สุด คือ 30.2 ราก และให้กิ่งออกรากมากที่สุด 67.5 เปอร์เซ็นต์

พีรเดช (2529) กล่าวว่า การเร่งการเกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอน ออกซินสามารถกระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชได้หลายชนิด สารที่นิยมใช้คือ IBA และ NAA IBA เป็นสารที่มีฤทธิ์ของออกซินค่อนข้างต่ำ เคลื่อนย้ายได้ช้ามาก และสลายตัวได้เร็วพอประมาณ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการเร่งการเกิดราก

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. กิ่งพันธุ์ฝรั่ง	160 กิ่ง
2. สารละลาย IBA	
3. ถุงดำปลูกขนาด 5 x 8 นิ้ว	32 ถุง
4. วัสดุปลูก (ดิน,ทราย,ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1:1)	
5. ถุงพลาสติกใสขนาดใหญ่	8 ถุง
6. กรรไกรตัดแต่งกิ่งและมีด	
7. ขวดสีชา	1 ขวด
8. บีกเกอร์	
9. ไปแปด	
10. แผ่นป้าย	
11. ดินสอ ไม้บรรทัดหรือสายวัด สมุดบันทึกผลการทดลอง	
12. ยากันเชื้อรา	

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) กระทำ

10 วิธีการๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 5 กิ่ง ดังนี้

วิธีการที่ 1 control (ไม่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต)

วิธีการที่ 2 ใช้สาร IBA 1 วินาที

วิธีการที่ 3 ใช้สาร IBA 10 วินาที

วิธีการที่ 4 ใช้สาร IBA 20 วินาที

วิธีการที่ 5 ใช้สาร IBA 40 วินาที

วิธีการที่ 6 ใช้สาร IBA 1 วินาที

วิธีการที่ 7 ใช้สาร IBA 5 วินาที

วิธีการที่ 8 ใช้สาร IBA 10 วินาที

ใช้กิ่งพันธุ์ฝรั่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ ยาว 6 นิ้ว ใช้กิ่งที่มีสีเขียว กิ่งแต่ละกิ่งมีข้อ 3 ข้อและมีใบ 2 คู่ จำนวน 160 กิ่ง จุ่มโคนกิ่งในสารละลายฮอร์โมนที่มีระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ในเวลาต่างกัน และ control (ไม่จุ่มสาร) ทิ้งไว้จนแห้ง นำไปปักชำในถุงดำ รดน้ำให้ชุ่มแล้วใส่ถุงพลาสติกใสขนาดใหญ่และมัดปากชึ่งกับหลังคาเสตนในโรงเรือนที่พรางแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลอง หลังปักชำ 30 วัน คือ

1. จำนวนราก
2. ความยาวราก
3. จำนวนยอด
4. ความยาวยอด
5. เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก
6. เปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลอง ณ เรือนเพาะชำขยายพันธุ์พืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วันที่ทำการทดลอง 14 พฤศจิกายน 2546

วันสิ้นสุดทำการทดลอง 14 ธันวาคม 2546

รวมระยะเวลา 30 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ในการปักชำกิ่งฝรั่งโดยใช้สารเร่งรากกลุ่มออกซินได้แก่ IBA ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm เปรียบเทียบกับการใช้ระยะเวลาการแช่สารเร่งรากโดยทำการนับจำนวนรากวัดความยาวราก, นับจำนวนยอด, วัดความยาวยอด, เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดหลังปักชำกิ่งฝรั่ง 30 วัน ปรากฏผลการทดลองดังนี้

จำนวนราก

จำนวนรากมากที่สุดคือ IBA 10 วินาที 1.98 ราก รองลงมาคือ IBA Control 1.95 ราก IBA 20 วินาที 1.70 ราก IBA 1 วินาที 1.35 ราก IBA 10 นาที 1.25 ราก IBA 40 วินาที 1.20 ราก IBA 1 นาที 1.18 ราก และ IBA 5 นาที 0.83 รากตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความยาวราก

จากผลทดลองพบว่าการใช้สาร IBA 40 วินาที จะช่วยให้กิ่งปักชำมีความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุดคือ 3.25 เซนติเมตร รองลงมาคือ IBA 20 วินาที 3.20 เซนติเมตร IBA 10 วินาที 2.95 เซนติเมตร IBA 1 นาที 2.80 เซนติเมตร IBA 5 นาที 2.42 เซนติเมตร IBA 1 วินาที 2.35 เซนติเมตร IBA 10 นาที 2.18 เซนติเมตร และ control 1.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนยอด

จำนวนยอดที่มากที่สุดคือ IBA 40 วินาที 2.5 ยอด รองลงมาคือ IBA 5 นาที 2.25 ยอด control 2 ยอด IBA 10 นาที 1.75 ยอด IBA 1 วินาที 1.5 ยอด IBA 20 วินาที 1.25 ยอด และ IBA 10 วินาที 1.0 ยอด ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความยาวยอด

ความยาวยอดที่มากที่สุดคือ IBA 40 วินาที 1.98 เซนติเมตร รองลงมาคือ control 1.95 เซนติเมตร IBA 10 นาที 1.85 เซนติเมตร IBA 1 วินาที 1.70 เซนติเมตร IBA 1 นาที 1.22 เซนติเมตร IBA 20 วินาที 1.18 เซนติเมตร IBA 10 วินาที 1.0 เซนติเมตร และ IBA 5 นาที 0.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกราก

สาร IBA 20 วินาทีและ IBA 5 นาที ให้กิ่งออกรากมากที่สุดคือ 65 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ IBA 1 วินาที 60 เปอร์เซ็นต์ IBA 40 วินาที 50 เปอร์เซ็นต์ IBA 10 วินาที และ IBA 1 นาที เท่ากันคือ 50 เปอร์เซ็นต์ Control และ IBA 10 นาที ให้เปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากน้อยที่สุดคือ 45 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์กึ่งที่มีชีวิตรอด

จากการทดลองหลังการปักชำ 30 วัน พบว่ากึ่งที่แช่สาร IBA 1 นาที่ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุดคือ 50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ IBA 1 วินาที 45 เปอร์เซ็นต์ IBA 20 วินาที 40 เปอร์เซ็นต์ IBA 10 วินาที 35 เปอร์เซ็นต์ IBA 40 วินาที 30 เปอร์เซ็นต์ Control และ IBA 10 นาที เท่ากันคือ 25 เปอร์เซ็นต์ และ IBA 5 นาที ให้กึ่งรอดชีวิตน้อยที่สุด 20 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดลองจำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอด ความยาวยอด

เปอร์เซ็นต์กึ่งที่ออกราก และ เปอร์เซ็นต์กึ่งที่มีชีวิตรอด

วิธีการ	จำนวนราก	ความยาวราก	จำนวนยอด	ความยาวยอด	เปอร์เซ็นต์กึ่งที่ออกราก	เปอร์เซ็นต์กึ่งที่มีชีวิตรอด
Control	1.95 ^a	1.75 ^a	2 ^a	1.95 ^a	45	25
IBA 1 วินาที	1.35 ^a	2.35 ^a	1.5 ^a	1.7 ^a	60	45
IBA 10 วินาที	1.98 ^a	2.95 ^a	1 ^a	1.0 ^a	50	35
IBA 20 วินาที	1.70 ^a	3.20 ^a	1.25 ^a	1.18 ^a	65	40
IBA 40 วินาที	1.20 ^a	3.25 ^a	2.5 ^a	1.98 ^a	55	30
IBA 1 นาที่	1.18 ^a	2.80 ^a	1.5 ^a	1.22 ^a	50	50
IBA 5 นาที	0.83 ^a	2.42 ^a	2.25 ^a	0.70 ^a	65	20
IBA 10 นาที	1.25 ^a	2.18 ^a	1.75 ^a	1.85 ^a	45	25

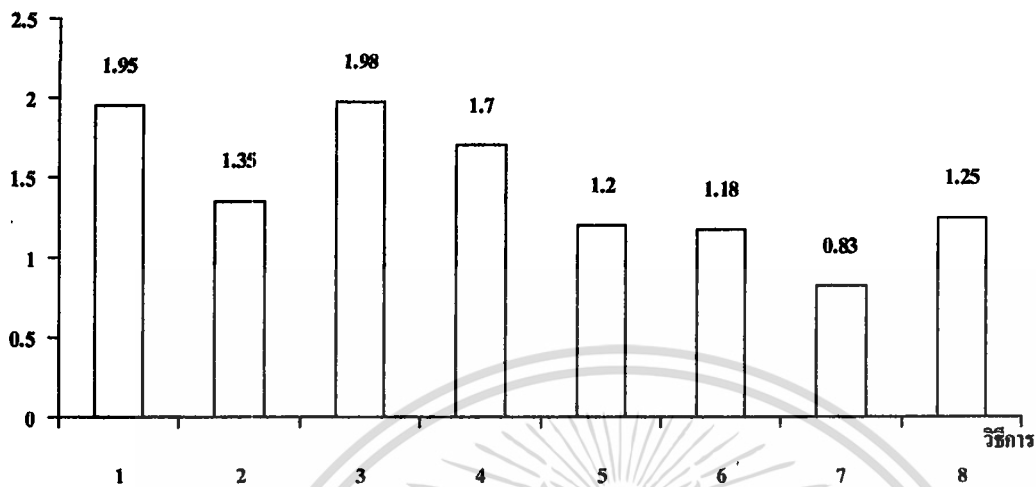
* หมายถึง ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (ที่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ

วิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำฝรั่งหลังปักชำ 30 วัน

จำนวนราก (ราก)

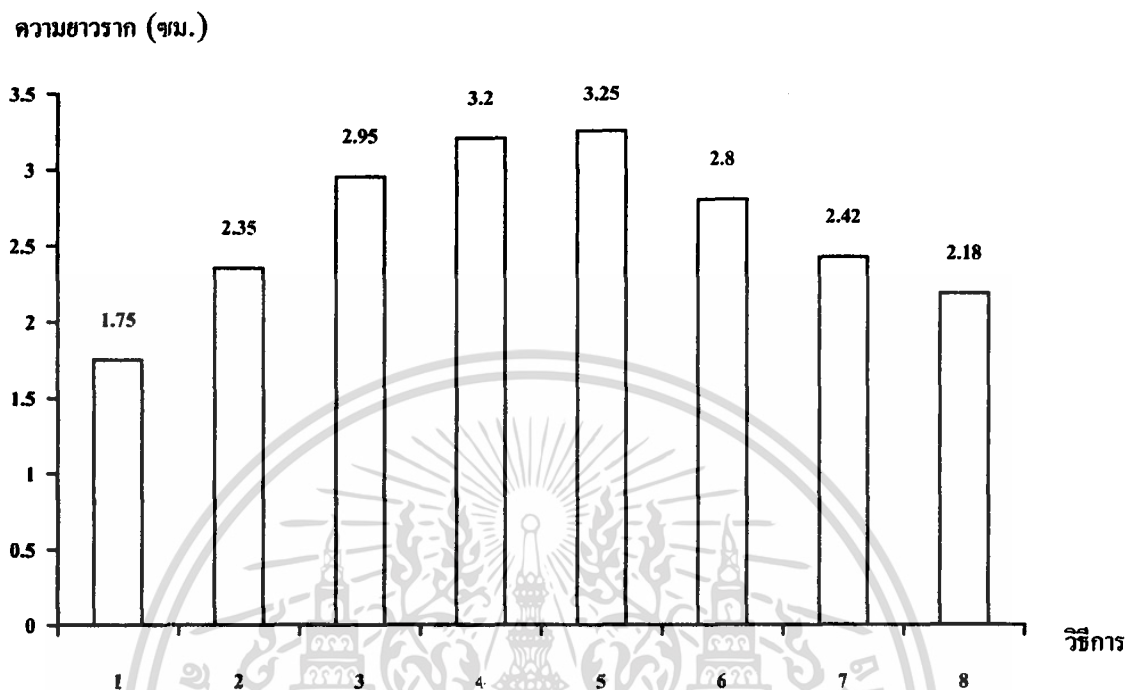


หมายเหตุ

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 = control | 5 = IBA 40 วิจารณ์าที |
| 2 = IBA 1 วิจารณ์าที | 6 = IBA 1 นาที |
| 3 = IBA 10 วิจารณ์าที | 7 = IBA 5 นาที |
| 4 = IBA 20 วิจารณ์าที | 8 = IBA 10 นาที |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงความยาวรากของกิ่งปักชำฝรั่งหลังปักชำ 30 วัน



หมายเหตุ

1 = control

2 = IBA 1 วินาที

3 = IBA 10 วินาที

4 = IBA 20 วินาที

5 = IBA 40 วินาที

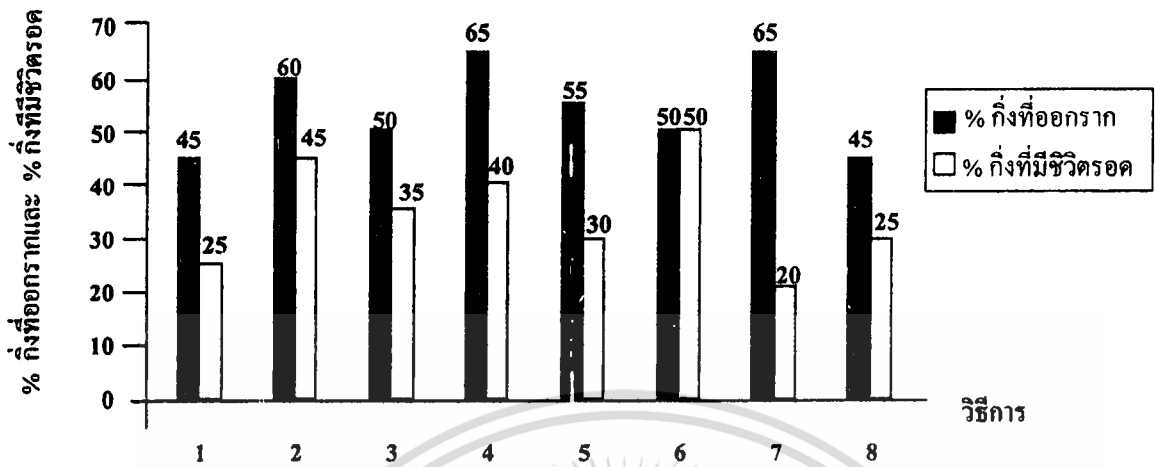
6 = IBA 1 นาที

7 = IBA 5 นาที

8 = IBA 10 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงผลเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากและเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดของกิ่งปักชำฝรั่งหลังการปักชำ 30 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองโดยใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ในระยะเวลาการแช่ที่ต่างกันเร่งการออกรากของกิ่งปักชำฝรั่ง พบว่าการใช้สาร IBA และไม่ใช่สาร IBA ให้ความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากระยะเวลาในการทดลองที่ใช้ในการปักชำน้อยกว่า 2 เดือน ทำให้ผลที่ได้ไม่แตกต่างกันโดย ผลการและสุวิทย์ (2536) กล่าวไว้ในสรุปผลการทดลองของกิ่งปักชำเข็มเศรษฐกิจว่า สาร NAA จะช่วยให้ได้รากยาวเร็วกว่าสาร IBA และสารผสม IBA+NAA แต่เมื่อระยะเวลายาวนาน 4-5 สัปดาห์ รากของทุกสารจะยาวเท่ากัน แสดงให้เห็นว่าจากผลการทดลองของ IBA ต่อกิ่งปักชำฝรั่งนี้ ความยาวรากที่เกิดขึ้นเกิดยาวเท่ากันทำให้ไม่เห็นถึงความยาวแตกต่าง ซึ่งได้ทำการทดลองระยะเวลา น้อยกว่า 6 สัปดาห์

จำนวนราก การใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ในระยะเวลาแช่ต่างๆ จะเห็นได้ว่า ส่วนใหญ่จะให้ผลที่ไม่แตกต่างจาก control ยกเว้น แช่ IBA 10 วินาที ซึ่งให้จำนวนรากมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าแช่ IBA 10 วินาที เหมาะสมต่อการเกิดรากของกิ่งปักชำฝรั่ง โดยที่จะให้จำนวนรากมากที่สุดในการทดลองนี้ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นผลเนื่องจากการคัดเลือกกิ่งที่ใช้ในการปักชำไม่มีความ สม่ำเสมอกัน จึงทำการเกิดรากลดต่ำลงได้

ความยาวราก พบว่าการใช้สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 2,000 ppm แช่กิ่งปักชำฝรั่งเวลา 40 วินาที ซึ่งจะให้ความยาวรากมากที่สุด และการใช้สารทุกวิธีการจะช่วยให้กิ่งฝรั่งมีรากยาวกว่าไม่ใช่สาร

ความยาวยอดและความยาวรากพบว่าการแช่สาร IBA 2,000 ppm ทุกระยะเวลาไม่มีความแตกต่างทางสถิติเพราะกิ่งฝรั่งอาจมีฮอร์โมนภายในกิ่งเพียงพอเนื่องจากเป็นกิ่งที่ยังไม่แก่สารยับยั้งยังมี น้อยอยู่

เปอร์เซ็นต์กิ่งปักชำที่มีชีวิตรอดหลักจากปลูกมีเปอร์เซ็นต์ต่ำเพราะมีจำนวนรากน้อยแสดงให้เห็นได้ว่าจำนวนรากมีผลต่อการมีเปอร์เซ็นต์รอดของกิ่งปักชำ

ฝรั่งเป็นพืชที่ออกรากง่ายใช้เวลา 30-45 วัน ในการออกราก ซึ่งการเกิดรากของกิ่งปักชำปัจจัย ต่าง ๆ นอกเหนือจากออกซินยังมีปัจจัยอื่น เช่น ชนิดของกิ่ง ฤดูกาล อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบ ของวัสดุที่ใช้ปักชำ ความอุดมสมบูรณ์ของกิ่ง ซึ่งรวมถึงอาหารสะสมภายในกิ่ง และวิตามินต่าง ๆ นอกจากนี้การแช่กิ่งในสาร IBA ยังต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมในขณะที่ใช้สารและชนิดของพืชด้วย เพราะจะมีผลต่อการดูดซึ่มสาร ในสภาพแห้งและอากาศร้อนจะทำให้การดูดซึ่มและการเคลื่อนย้ายของ สารในกิ่งเกิดมากเกินไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียได้ (พีรเดช, 2529) ก่อให้เกิดความแปรปรวนขึ้นในแต่

ละวิธีการของการใช้สารทำให้เปอร์เซ็นต์การออกรกของการใช้สาร IBA น้อยกว่าไม่ใช้สาร IBA และจากที่ทำให้กิ่งปักชำฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การออกรกที่ต่ำจึงไม่ขึ้นอยู่กับการใช้สาร IBA เพียงอย่างเดียวจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยของสภาวะแวดล้อมด้วย

จะเห็นได้ว่าการปักชำกิ่งฝรั่งนั้น ควรใช้เวลาการแช่สาร IBA ในระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ที่ 10 วินาที 5 นาที ซึ่งจะให้ผลต่อการออกรากที่ดี และให้เปอร์เซ็นต์ที่มีชีวิตรอดในช่วงสูงระยะเวลาที่แช่สาร IBA 1 นาที ซึ่งให้ผลดีไม่แตกต่างจากระยะเวลาการแช่ IBA 5 นาที ไม่มีความจำเป็นต้องแช่ IBA ถึง 5 นาที ในการปักชำกิ่งฝรั่ง เพราะจะทำให้ใช้เวลานาน นอกจากนี้ยังต้องควบคุมปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนการออกราก เช่น แสง อุณหภูมิ และความชื้นควรมีการศึกษาถึงระดับความเข้มข้นของสารด้วยเนื่องจากการแช่สาร IBA และการไม่แช่สาร IBA ต่อกิ่งฝรั่งนี้ให้ผลที่ไม่ค่อยแตกต่างกัน การปักชำฝรั่งควรกระทำในโรงเรือนพรางแสง ควรรักษาความชื้นในดินและในบรรยากาศภายในถุงพลาสติกให้มีความชื้นอย่างสม่ำเสมอตลอดการทดลองโดยนำถุงพลาสติกมาวางในบริเวณที่สปริงเกอร์เปิดรดน้ำพืชบริเวณนั้นประจำจะทำให้ภายในมีความชื้นมากพอ และต้องมีการควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราด้วยการฉีดพ่นหรือลดด้วยเบนเลท โดยรดลงไปวัสดุปักชำเป็นครั้งคราวในขณะที่ทำการทดลองเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของกิ่งปักชำฝรั่ง กิ่งที่ใช้ควรเป็นกิ่งที่ไม่อ่อนไม่แก่จนเกินไป และเลือกกิ่งที่ไม่มีโรคแมลงเข้าทำลาย ก่อนนำกิ่งไปปักชำควรนำกิ่งจุ่มลงในยากันราเสียก่อน เพื่อป้องกันการเข้าทำลายเชื้อรา หลังการปักชำกิ่งต้องมีการรดยากันราตามด้วยเพื่อกำจัดเชื้อราที่อยู่ในวัสดุปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. การแช่สาร IBA 2,000 ppm 10 วินาที เหมาะสมต่อการออกรากของกิ่งปักชำฝรั่งมากที่สุดจะให้จำนวนรากมากที่สุด
2. การแช่สาร IBA 2,000 ppm 40 วินาที รากของกิ่งปักชำฝรั่งจะให้ความยาวรากมากที่สุด
3. การแช่สาร IBA 2,000 ppm ในระยะเวลาที่น้อยกว่าหรือมากไปจะไม่เพิ่มเปอร์เซ็นต์การออกราก
4. กิ่งปักชำฝรั่งที่ใช้สารเร่งการออกราก ออกรากได้เร็วกว่า เพราะกิ่งปักชำที่ใช้สารทุกวิธีการ ให้ความยาวรากที่มากกว่า control
5. การใช้สารจะทำให้กิ่งพืชออกรากเร็วขึ้นและมีเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกรากมาก แต่ถ้าแช่นานจะทำให้เปอร์เซ็นต์รอดชีวิตลดลงจะทำให้ออกรากออกน้อยลง เปอร์เซ็นต์รอดชีวิตน้อยถ้าแช่นานเกิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กำพล คำนวนศิริ และอภิวัตร กันยายน. 2542. การศึกษาผลของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน. กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นันทิยา สมานนท์. 2526. การขยายพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์ จำกัด. กรุงเทพฯ 224 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ สหมิตรออฟเซต. กรุงเทพฯ. 128 น.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไดนามิคการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 196 น.
- ภุชชนา มีแก้วกฤษร. 2538. การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเร่งการออกรากของโมกซ้อน. กรุงเทพฯ. งานวิจัยงบประมาณปี 2538. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พลการ พิมพ์สิน และสุวิทย์ กัดอินทร์. 2536. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA, NAA และ IBA+NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำเข็มเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วรรณดี พานแก้ว และสมพร หนูล้อมทรัพย์. 2536. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA NAA และ IBA+NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน. กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2527. หลักวิชาพืชสวน เล่ม 2. กรุงเทพมหานครพิมพ์. กรุงเทพฯ. 377 น.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2536. เคหการเกษตร. ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 มกราคม หน้า 22-25
- สนั่น ขำเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 374 น.
- สร้อยดี เมื่อกสดมภ์. 2531. ฝรั่ง (Guava) สหมิตร ออฟเซต กรุงเทพฯ. 40 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนรากของกิ่งปักชำฝรั่ง

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	2.2	2.8	1.0	1.8	7.8	1.95 ^a
IBA 1 วินาที	1.8	1.8	1.2	0.6	5.4	1.35 ^a
IBA 10 วินาที	2.2	2.0	1.9	1.8	7.9	1.98 ^a
IBA 20 วินาที	1.7	1.0	1.7	2.4	6.8	1.70 ^a
IBA 40 วินาที	1.7	0.8	1.7	0.6	4.8	1.20 ^a
IBA 1 นาที	0.6	0.4	2.0	1.7	4.7	1.18 ^a
IBA 5 นาที	2.0	0.6	0.6	0.2	3.7	0.83 ^a
IBA 10 นาที	1.7	0.6	1.7	1.0	5.0	1.25 ^a
					45.8	1.45

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

ตารางที่ 1.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนราก

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	1.256	0.419	1.075 ^{N.S.}	3.07	4.87
Treatment	7	4.534	0.648	1.663 ^{N.S.}	2.49	3.64
Error	21	8.179	0.389			
Total	31	13.969	0.451			

C.V. = 43.60 %

N.S. = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

LSD_{0.05} = 0.9178721

LSD_{0.01} = 1.249277

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงความยาวของรากกิ่งฝรั่งปักชำ (ชม.)

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	1.9	1.5	1.6	2.0	7.0	1.75 ^a
IBA 1 วินาที	2.5	3.5	1.9	1.5	9.4	2.35 ^a
IBA 10 วินาที	3.5	3.0	2.1	3.1	11.7	2.95 ^a
IBA 20 วินาที	4.0	2.1	3.6	3.1	12.8	3.20 ^a
IBA 40 วินาที	3.7	2.0	4.7	2.6	13.0	3.25 ^a
IBA 1 นาที	3.0	3.2	2.0	3.0	11.2	2.80 ^a
IBA 5 นาที	2.7	2.5	3.0	1.5	9.7	2.42 ^a
IBA 10 นาที	3.2	1.6	1.9	2.0	8.7	2.18 ^a
					83.5	2.61

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

ตารางที่ 2.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวราก

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	2.453	0.818	1.564 ^{N.S.}	3.07	4.87
Treatment	7	7.695	1.099	2.103 ^{N.S.}	2.49	3.64
Error	21	10.979	0.523			
Total	31	21.127	0.682			

C.V. = 27.71 %

N.S. = ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติ

LSD0.05 = 1.06346

LSD0.01 = 1.447431

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนยอดของกิ่งปักชำฝรั่ง (ชม.)

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	3	1	2	2	8	2 ^a
IBA 1 วินาที	2	2	1	1	6	1.5 ^a
IBA 10 วินาที	1	1	1	1	4	1 ^a
IBA 20 วินาที	1	1	1	2	5	1.25 ^a
IBA 40 วินาที	2	3	2	3	10	2.5 ^a
IBA 1 นาที	2	1	2	1	6	1.5 ^a
IBA 5 นาที	2	3	2	2	9	2.25 ^a
IBA 10 นาที	1	2	1	3	7	1.75 ^a
					55	15.75

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

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนยอด

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.594	0.198	0.480 ^{N.S.}	3.07	4.87
Treatment	7	7.219	1.031	2.502 ^{N.S.}	2.49	3.64
Error	21	8.656	0.412			
Total	31	16.469	0.531			

C.V. = 37.35 %

N.S. = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

LSD_{0.05} = 0.9442861

LSD_{0.01} = 1.285228

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงความยาวยอดของกิ่งปักชำฝรั่ง (ชม.)

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	2.3	1.8	2.0	1.7	7.8	1.95 ^a
IBA 1 วินาที	2	1.7	1.6	1.5	6.8	1.7 ^a
IBA 10 วินาที	1.5	0.5	0.8	1.2	4.0	1.0 ^a
IBA 20 วินาที	1.3	1.1	1.0	1.3	4.7	1.18 ^a
IBA 40 วินาที	2.0	1.8	2.2	1.9	7.9	1.98 ^a
IBA 1 นาที	1.2	1.3	1.2	1.3	4.9	1.22 ^a
IBA 5 นาที	0.8	1.1	0.3	0.6	2.8	0.70 ^a
IBA 10 นาที	1.8	2.1	1.3	2.2	7.4	1.85 ^a
					46	11.58

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

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวยอด

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.403	0.134	1.859 ^{N.S.}	3.07	4.87
Treatment	7	6.557	0.937	12.950 ^{N.S.}	2.49	3.64
Error	21	1.519	0.072			
Total	31	8.480	0.274			

CV= 18.59%

N.S. = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

LSD_{0.05} = 0.395577

LSD_{0.01} = 0.538973

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกรากของกิ่งฝรั่งปักชำ

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย	%
	1	2	3	4			
control	2	3	2	2	9	2.25	45
IBA 1 วินาที	3	4	3	2	12	3.00	60
IBA 10 วินาที	4	3	1	2	10	2.50	50
IBA 20 วินาที	3	4	2	4	13	3.25	65
IBA 40 วินาที	2	2	4	3	11	2.75	55
IBA 1 นาที	3	4	1	2	10	2.50	50
IBA 5 นาที	2	3	4	3	13	3.25	65
IBA 10 นาที	3	2	1	3	9	2.25	45
					87	2.71	54.37

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอดของกิ่งปักชำ

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย	%
	1	2	3	4			
control	1	1	2	1	5	1.25	25
IBA 1 วินาที	3	2	1	3	9	2.25	45
IBA 10 วินาที	0	2	3	2	7	1.75	35
IBA 20 วินาที	2	1	2	3	8	2.00	40
IBA 40 วินาที	2	1	1	2	6	1.50	30
IBA 1 นาที	2	3	2	3	10	2.50	50
IBA 5 นาที	1	1	0	2	4	1.00	20
IBA 10 นาที	1	2	5	1	5	1.25	25
					54	1.68	29.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำกิ่งฝรั่ง 30 วัน control กลุ่มสาร IBA 1วินาที และกลุ่มสารIBA 10 วินาที



ภาพที่ 2 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำกิ่งฝรั่ง 30 วัน control กลุ่มสาร IBA 20วินาที และกลุ่มสารIBA 40 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำกิ่งฝรั่ง 30 วัน control จุ่มสาร IBA 1นาทิจุ่มสารIBA 5 นาทิ



ภาพที่ 4 จำนวนราก ความยาวราก จำนวนยอดและความยาวยอดหลังปักชำกิ่งฝรั่ง 30 วัน controlและจุ่มสาร IBA 10นาทิจุ่มสารIBA 10 นาทิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 วิธีการเก็บรักษากิ่งปักชำฝรั่งโดยใส่ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ขณะทำการทดลอง 30 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้