



17849

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (อ็อกซิน) ในระดับต่างๆ  
กับการออกรากของกิ่งปักชำมะลิลา

STUDIES ON THE EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATING CHEMICALS  
(AUXIN) IN DIFFERANT CONCENTRATIONS ON ROOTING OF ARABIAN  
JASMINE (JASMINUM SUMBAC AIT.) CUTTING

โดย

นางสาว สุนันท์ โรจนรุ่งทวี



T100277

อาจารย์ ภัณฑนา มีแก้วกฤษณ์ ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา  
อาจารย์ อนันต์ วิสัยเกษม กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

ร.พ.  
๘๘15ก  
๒๕๓๓

(ผศ.ดร. อารมย์ ศรีนิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 100277  
วันเดือนปี..... 18 JUN 2009

วันที่ 16 เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๓๓

ร.พ.  
๘๘15ก  
๒๕๓๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การศึกษาผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (อ็อกซิน) ในระดับต่างๆ  
กับการออกรากของกิ่งปักชำมะลิลา

STUDIES ON THE EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATING CHEMICALS  
(AUXIN) IN DIFFERENT CONCENTRATIONS ON ROOTING OF ARABIAN  
JASMINE (JASMINUM SUMBAC AIT.) CUTTING

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้สาร NAA และ IBA ที่ระดับแตกต่างกันต่อการออกราก  
และจำนวนรากของกิ่งปักชำมะลิลา เพื่อศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อ  
การออกรากและจำนวนรากของกิ่งปักชำโดยทำการทดลองแบบ CRD ( COMPLETE  
RANDOMIZED DESIZE ) มีการทดลอง 10 วิธีการคือ สารละลาย NAA  
1000, 1500, 2000, 2500 ppm, IBA 1000, 1500, 2000, 2500 ppm, น้ำกลั่น และ  
CONTROL (ไม่ใช้สารใดๆเลย) ทุกๆวิธีการจะแช่กิ่งปักชำในสารที่ทำการทดลองนาน  
30 วินาที ยกเว้นวิธีการ CONTROL ทุกกิ่งที่ทำการทดลองจะมีใบติดอยู่ด้วย ทำ  
การปักชำในถุงพลาสติกใช้ที่เ้าแกลบ, ทราย, ขุยมะพร้าวผสมกันในอัตราส่วน 1:1:  
1 เป็นวัสดุปักชำ เสร็จแล้วนำไปไว้ในแปลงพ่นหมอกภายในเรือนเพาะชำ ทำ  
การทดลองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 13 ต.ค. ถึง 10 พ.ย. 32 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง ผล  
การทดลองปรากฏว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตจะให้ผลดีกว่าการไม่ใช้  
สารหรือใช้น้ำกลั่น ในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต การใช้ NAA จะให้ผลดี  
กว่าการใช้ IBA ในระดับต่างๆ ในการใช้ NAA นั้น NAA ที่ระดับความเข้มข้น  
2500ppm จะให้ผลของจำนวนรากสูงที่สุดในการทดลองทั้งหมดคือ 19.6 ร่องมากก็ได้  
แก่ NAA 1000ppm 16.4, NAA 2000ppm 12, NAA 1500ppm 11.8, IBA  
2500ppm 9.4, IBA 1000ppm 7, IBA 1500ppm, น้ำกลั่น, CONTROL 5.8 และ  
IBA 2000ppm 5.6 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความยาวราก NAA ที่ระ  
ดับความเข้มข้น 1000ppm ให้ผลดีที่สุดในการทดลองทั้งหมดคือ 62.66 ซม. ร่องมากก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ NAA 2500ppm ยาว 59.37 ซม., NAA 1500ppm ยาว 47.56 ซม., NAA 2000ppm ยาว 45.03 ซม., IBA 2500ppm ยาว 35.85 ซม., IBA 2000ppm ยาว 33.31 ซม., IBA1000ppm ยาว 33.18 ซม., น้ำกลั่นยาว 27.9 ซม., IBA 1500ppm ยาว 23.43 ซม. และ CONTROL ยาว 19.93 ซม. ซึ่งให้ผลการทดลองที่ไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำนิยม

ในที่นี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณท่านอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ทุกๆท่านที่ให้คำแนะนำแก่ข้าพเจ้าในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ และขอบคุณทุกคนในครอบครัวของข้าพเจ้า รวมทั้งเพื่อนๆทุกคนที่ช่วยเหลือข้าพเจ้าจนทำงานชิ้นนี้สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

## หน้า

บทคัดย่อ	
คำนิยาม	
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2-8
วัสดุและอุปกรณ์	9
แผนการทดลอง	9-10
วิธีการ	10
การดูแลรักษา	10
บันทึกผลการทดลอง	11
ผลการทดลอง	12
กราฟแสดงผลการทดลอง	13-14
วิจารณ์และเสนอแนะ	15
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยหลังการปักชำ 4 สัปดาห์	19
ตารางที่ 2 แสดงความยาวรากเฉลี่ยหลังการปักชำ 4 สัปดาห์	20
ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทางสถิติของจำนวนราก	21
ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทางสถิติของความยาวราก	22

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงผลการทดลองการใช้ NAA ทั้ง 4 ระดับ	23
ภาพที่ 2 แสดงผลการทดลองการใช้ IBA ทั้ง 4 ระดับ	24
ภาพที่ 3 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ NAA 1000ppm	25
ภาพที่ 4 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ NAA 1500ppm	26
ภาพที่ 5 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ NAA 2000ppm	27
ภาพที่ 6 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ NAA 2500ppm	28
ภาพที่ 7 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ IBA 1000ppm	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ IBA 1500ppm	30
ภาพที่ 9 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ IBA 2000ppm	31
ภาพที่ 10 แสดงผลการทดลองของ CONTROL, น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับการใช้ IBA 2500ppm	32



## คำนำ

มะลิ เป็นพันธุ์ไม้ที่รู้จักกันมานาน ความสำคัญของมะลิอยู่ที่ดอก ซึ่งดอกของมะลิมีผู้นิยมนำมาใช้ประโยชน์กันมานาน และยังถูกนำมาใช้เป็นสัญลักษณ์ประจำวันแม่ จึงทำให้มีการปลูกมะลิกันมาก มีทั้งผู้ปลูกมะลิเป็นการค้า ปลูกเป็นไม้ประดับทำให้มะลิเป็นที่ต้องการของคนทั่วไปมากขึ้น จึงเกิดการขยายพันธุ์มะลิอย่างแพร่หลาย

โดยทั่วไปการขยายพันธุ์มะลินิยมการปักชำมากที่สุด แต่ก็มีข้อเสียบางประการ เวลาที่ทำการปักชำที่มีระยะเวลาเวลานาน ในปัจจุบันจึงมีการนำสารสังเคราะห์เกี่ยวกับพืชมาใช้ สารที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นสารที่ช่วยเร่งในการเจริญเติบโตแก่พืช ในมะลิมีการนำสารควบคุมการเจริญเติบโตประเภทออกซินมาใช้ช่วยในการเกิดรากของกิ่งปักชำได้ ซึ่งสารนี้จะช่วยลดระยะเวลาในการปักชำให้สั้นลงได้ และยังช่วยให้กิ่งเกิดรากได้มากขึ้นด้วย แต่การใช้สารพวกนี้ต้องมีปริมาณในการใช้ที่เหมาะสมจึงจะเกิดประโยชน์ตามที่ต้องการและไม่เป็นอันตรายต่อพืชด้วย

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อกิ่งปักชำมะลิ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต 2 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นสูง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกับการไม่ใช้สารใดๆเลย
4. เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการใช้ปักชำกิ่งมะลิ

### การตรวจเอกสาร

-มะลิลา เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง มีลักษณะกิ่งก้านสาขาและใบคล้ายมะลิซ้อนคือ ใบสีเขียวและค่อนข้างแข็ง กิ่งก้านเป็นสีเขียวอมเหลือง กิ่งเปราะหักง่าย แต่ต่างกับมะลิซ้อนที่ลักษณะดอก มะลิลาจะมีกลีบดอกสีขาวบริสุทธิ์ กลีบดอกเกยซ้อนกัน 2 ชั้นๆ ละ 4 กลีบ มีกลิ่นหอมแรง เริ่มหอมเวลาเย็น ไม้ดอกตลอดปี (2525, ปียะสุดา)

-มะลิ เป็นพืชในสกุล JASMINUM วงศ์ OLEACEAE มีถิ่นกำเนิดในแถบร้อน เป็นส่วนใหญ่มะลิเป็นพืชในสกุลนี้มีประมาณ 200 ชนิด มีทั้งไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้รอเลื้อย ใบอาจเป็นใบเดี่ยวหรือใบรวม และดอกอาจเป็นดอกเดี่ยว หรือดอกช่อก็ได้เช่นกัน

ลักษณะที่จัดพวกมะลิเข้าด้วยกันก็อาศัยลักษณะกลีบดอกเป็นหลัก กล่าวคือ มีรูปร่างของดอกต่างๆ ปลายบานซ้อนกันอยู่เป็นชั้นๆ โดยมีส่วนโคนของกลีบในชั้นเดียวกันเชื่อมกันเป็นท่อนมีรูอยู่ตรงกลาง และสุดปลายท่อนหรือที่ส่วนโคนของท่อนจะมีกลีบรองรับซึ่งกลีบรองรับมีลักษณะเป็นแฉกแยกออกเป็นเส้นหรือเป็นพื่นแหลมๆ มีส่วนโคนเชื่อมติดกัน และมีรูอยู่ตรงกลาง เหมือนกลีบดอกเช่นเดียวกัน

มะลิลา เป็นมะลิที่ปลุกกันเป็นการค้าอย่าง เป็นลำเป็นสัน เป็นไม้พุ่มเล็ก บางที่กิ่งก็อาจยึดตัวพันไปกับสิ่งพักพิงได้เหมือนกัน (หรืออาจเรียกว่าไม้รอเลื้อย) ออกดอกเป็นช่อ มี 3 ดอก ดอกกลางบานก่อน หน้าร้อนออกดอกมากกลีบสีขาวบริสุทธิ์ หรือบางที่มีสีม่วงปนเล็กน้อย มีกลีบดอกชั้นเดียว ปลายกลีบมนมีกลิ่นหอมเย็นระรื่น มักจะเริ่มขยายกลีบและส่งกลิ่นหอมในเวลาเย็นๆ ใบเป็นรูปไข่ ขอบใบเรียบ (2528, - )

-มะลิลา เป็นไม้ดอกที่มีบทบาทสำคัญทางด้านการค้าในปัจจุบัน แหล่งปลูกมะลิลาส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง เช่นที่กรุงเทพฯ ปลูกกันมากในเขตหนองแขม ราษฎร์บูรณะ ที่นครปฐมปลูกกันมากที่อำเภอนครชัยศรี ที่สมุทรสาคร ปลูกกันมากที่แม่กลอง นอกจากนี้ก็ยังมีการปลูกที่เพชรบุรีและชุมพร เป็นต้น

มะลิลาที่ปลูกกันเป็นการค้ามีอยู่หลายพันธุ์ด้วยกัน ชื่อเรียกพันธุ์นั้นแตกต่างกัน

ออกไปตามแหล่งปลูก เช่นพันธุ์แม่กลอง พันธุ์ราชฎ์บุรณะ พันธุ์ชุมพร และพันธุ์เพชรบุรี

พันธุ์แม่กลอง ลักษณะต้นพุ่มต้นใหญ่ หนาดกและทึบ ใบใหญ่หนาสีเขียวเข้มออกดำ รูปใบค่อนข้างกลม ปลายใบมน ดอกมีลักษณะกลมขนาดใหญ่ ลักษณะช่อดอกมักมี 1 ช่อดอก 3 ดอก ให้ดอกไม่ดก

พันธุ์ราชฎ์บุรณะ ลักษณะพุ่มเล็กกว่าพันธุ์แม่กลอง แต่ค่อนข้างทึบ ใบเล็กบางกว่า รูปใบเรียว สีเขียวไม่เข้ม ดอกขนาดเล็กเรียวแหลม ลักษณะช่อดอกมักมี 1-2 ช่อดอก 3 ดอก ให้ดอกดก ทชอยให้ดอกเรื่อๆ

พันธุ์ชุมพร ลักษณะพุ่มคล้ายพันธุ์ราชฎ์บุรณะ แต่โปร่งกว่า ใบคล้ายพันธุ์ราชฎ์บุรณะ แต่บางกว่า สีอ่อนกว่าและเรียวน้อยกว่า ดอกขนาดเล็กเรียวแหลม ลักษณะช่อดอกมักมีมากกว่า 2 ช่อดอก 3 ดอก ให้ดอกดกมาก แต่ทั้งระยะห่างเป็นช่วงๆ (2529, นกเขาไฟ)

-มะลิลา ต้นเป็นไม้รอเลื้อย กิ่งอ่อนและกิ่งกึ่งอ่อนกิ่งแก่ มีขน ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเป็นคู่ตรงกันข้าม ใบเป็นรูปไข่ ขอบใบเรียบ ดอกออกเป็นช่อมี 3 ดอก ดอกกลางบานก่อน กลีบดอกชั้นเดียว ปลายกลีบมน สีดอกขาว กลิ่นหอม เกษตรกรนิยมปลูกเป็นการค้าอยู่ 3 พันธุ์ พันธุ์แม่กลอง พันธุ์ราชฎ์บุรณะ พันธุ์ชุมพร ซึ่งมีลักษณะแตกต่างที่สำรวจพบ นอจะสรุปได้ดังนี้

ลักษณะความแตกต่างของพันธุ์มะลิลา 3 พันธุ์

พันธุ์ ความแตกต่าง	แม่กลอง	ราชฎ์บุรณะ	ชุมพร
ทรงต้น	พุ่มต้นใหญ่หนาดก ทึบ เจริญได้เร็ว	พุ่มเล็กกว่าค่อนข้าง ทึบ	คล้ายพันธุ์ราชฎ์ บุรณะ แต่โปร่งกว่า

ใบ	ใหญ่หนาสีเขียวเข้ม จนออกดำรูปใบค่อนข้างกลมปลายใบมน	ใบเล็กบางกว่าสีเขียว ไม่เข้ม รูปใบเรียว กว่า	ใบคล้ายราชพฤกษ์บุรณะ แต่เขี้ยวน้อยกว่าสีอ่อน กว่าและบางกว่า
ช่วงข้อใบ	ห่าง	ค่อนข้างถี่	ถี่
ดอก	ใหญ่กลม	เล็กเรียวแหลม	คล้ายราชพฤกษ์บุรณะ
ลักษณะช่อดอก	มี 1 ช่อ 3 ดอก	มี 1-2 ช่อๆละ 3 ดอก	มีมากกว่า 1-2 ช่อๆ ละ 3 ดอก
ผลผลิต	ให้ดอกไม้ดก	ให้ดอกดก ทยอชให้ เรื่อยๆ	ให้ดอกดกมาก แต่ทั้ง ระยะห่างเป็นช่วงๆ

(2530, เพ็ญแข)

-มะลิลา (ARABIAN JASMINE) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า JASMINUM SUMBAC AIT. อยู่ในวงศ์ OLEACEAE มีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น ช้าวแตก, เตียมูน, มะลิป้อม เป็นต้น โดยทั่วไปมะลิลาจะมีลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดกลาง จะแตกกิ่งก้านสาขาออกไปรอบๆ ต้น ลำต้นสูงประมาณ 8 ฟุต เป็นไม้ใบเดี่ยว จะออกใบเป็นคู่ๆ ตามลำต้น ใบมีสีเขียวอมเหลือง บางแต่แข็ง ลักษณะเป็นรูปมนรี ปลายใบแหลมยาวประมาณ 5 เซนติเมตร สำหรับดอก ออกดอกเป็นช่อเล็กๆ มีสีขาวหรือสีม่วงปนอยู่เล็กน้อย มะลิลาจะมีกลิ่นดอกไม้หอมกัน การขยายพันธุ์ โดยการตอน, การปักชำ มะลิลาเป็นไม้ชอบแสงแดดปานกลาง ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด (2530, วิกิ)

-มะลิลาพันธุ์พื้นเมืองที่รัฐจกกันดี มีอยู่ 2 สายพันธุ์คือ ชนิดดอกเล็กและชนิดดอกใหญ่ อายุยืน 20-30 ปี ออกดอกตลอดปี หน้าร้อนจะออกดอกดกกว่าฤดูอื่น

กลีบดอกเริ่มบานระหว่าง 16.00-18.00 น. (2531,สุนทร)

- มะลิ เป็นพืชที่อยู่ในสกุล JASMINUM มีถิ่นกำเนิดในแถบร้อนชื้น และกิ่งร้อน พบมากทั่วไปทั้งในยุโรป เอเชีย และแถบแปซิฟิก พืชสกุลนี้มีประมาณ 200 ชนิด แต่พบในประเทศไทยประมาณ 15 ชนิด มะลิจะให้ดอกมากในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน และจะให้ดอกน้อยในฤดูหนาว

พันธุ์มะลิที่พบอยู่ในประเทศไทย มีมากมายหลายชนิด เช่น มะลิซ้อน, มะลิลา, มะลิวัลย์, บันหทัย, เครือสำเภา, มะลิเขี้ยว, เป็นต้น ส่วนมากเราจะรู้จักกันเฉพาะมะลิลาและมะลิซ้อน แต่มะลิที่นิยมปลูกเป็นการค้าและใช้สอยก็คือ มะลิลา (2531, เมธี)

- การขยายพันธุ์ ทำได้หลายวิธี เช่น ตอน บักขี้กิ้ง และ แยกกอ วิธีการปักชำ ทำได้ง่ายและสะดวกที่สุด กิ่งที่ใช้ชำควรเป็นกิ่งอ่อน ความยาวของกิ่งประมาณ 4 นิ้ว การตัดกิ่งควรจะตัดที่ซีกข้อ ริดใบส่วนล่างๆ ออกบ้าง ถ้าต้องการเร่งการออกรากควรใช้ฮอร์โมนช่วย ฮอร์โมนชนิดและความเข้มข้นเดียวกับกุหลาบคือ

IBA (indole butyric acid) ในอัตราส่วน 1:1 ความเข้มข้น 4500 ppm

วัสดุที่ใช้ชำ ควรจะเป็นทรายผสมถ่านกลบอัตราส่วน 1:1 อาจจะใช้บรรจุในตะกร้าพลาสติกแล้วชำกิ่งมะลิเรียงตามทางยาวเป็นแถวๆ แต่ละแถวห่างกัน 2 นิ้ว ระยะห่างระหว่างกิ่ง 2 นิ้วเช่นกัน คอยรักษาความชุ่มชื้นตลอดเวลา ถ้าเป็นมะลิลา มะลิถอด มะลิลาซ้อน จะออกรากภายใน 3 อาทิตย์ แต่ถ้าเป็นมะลิซ้อน ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน ในการออกราก (2522, สมเพียร)

- วิธีการปฏิบัติในการตัดชำ (Treatment of cutting)

1 การใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (Growth regulators) มีการค้นพบ AUXIN ในปี 1934-1935 ในรูปของ indoleacetic acid และ indole butyric acid ว่าเป็นสารที่แท้จริงในการกระตุ้นการเกิดรากในลำต้นและใบที่

ปักชำ อย่างไรก็ตาม ในพืชบางชนิดการปักชำโดยการใช้ AUXIN ก็ยังเกิดรากจากการใช้ประโยชน์ของสารพวก AUXIN กับการปักชำลำต้นในระดับความเข้มข้นสูงจะมีผลไปยับยั้งการพัฒนาตา ทำให้ไม่มีการเจริญของยอดพร้อมกับการเจริญของราก มีการทดสอบค่าความเข้มข้นของ AUXIN หลายค่าในพืชหลายๆชนิด ที่ทำให้พืชเหล่านั้นออกรากได้หรือลดการเกิดรากในกิ่งปักชำ

2 แร่ธาตุ การเกิดรากในการปักชำถูกแสดงอย่างชัดเจนโดยการเติมปุ๋ยในโตรเจน ในพืชชนิดต่างๆ การเพิ่มของปุ๋ยในโตรเจนและปุ๋ยอินทรีย์, อนินทรีย์ ถูกพบว่ามีส่วนในการเกิดรากของกิ่งปักชำ โดยความเป็นจริงในระดับความเข้มข้นที่ต่ำเท่ากับ 0.05 ppm เป็นระดับที่มีประสิทธิภาพตามสมมติฐาน

ธาตุโบรอน ช่วยกระตุ้นการสร้างรากในการปักชำใบในพืชบางชนิด

3 สารป้องกันเชื้อรา การใช้สารป้องกันเชื้อราจะสามารถช่วยป้องกันการเข้าทำลายรากของกิ่งปักชำในระยะแรกทำให้รากสามารถเจริญเติบโตได้ดีสารที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นสารพวก captan อาจใช้หลังจากการใช้ฮอร์โมน หรือ ใช้ผสมกับฮอร์โมน

4 การทำบาดแผล (wounding) การทำบาดแผลที่โคนกิ่ง เป็นผลดีต่อการเกิดรากของกิ่งปักชำ ในธรรมชาติการทำบาดแผลจะก่อให้เกิดการสะสมของ AUXIN และ Carbohydrate บริเวณบาดแผลและเพิ่มอัตราการหายใจ นอกจากนี้เนื้อเยื่อส่วนที่เกิดบาดแผลจะสร้าง ethylene ซึ่งเป็นสารที่ช่วยในการสร้างราก

กิ่งปักชำที่ทำบาดแผล จะสามารถดูดน้ำจากวัสดุปักชำได้ดีกว่ากิ่งปักชำที่ไม่ได้ทำบาดแผลและการทำบาดแผลยังเพิ่มการดูดซับสารเร่งการเจริญเติบโต โดยเนื้อเยื่อบริเวณนั้นมีพื้นที่ผิวสัมผัสสารเพิ่มมากขึ้น (1983, Hartmann & Kester)

-วิธีการใช้ฮอร์โมนกับกิ่งปักชำ (Direction for treating cutting with growth regulators) วัตถุประสงค์ในการใช้ฮอร์โมนแก่กิ่งตัดชำ ก็เพื่อที่จะช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์กิ่งตัดชำที่ออกรากให้มากยิ่งขึ้น เร่งการออกรากให้เร็วขึ้น และเพิ่มจำนวนรากในแต่ละกิ่งให้มากยิ่งขึ้น พืชที่ออกรากง่ายอยู่แล้วจะไม่มี ความจำเป็นต้องใช้ฮอร์โมน การใช้ฮอร์โมนกับกิ่งพวกนี้จะเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น ส่วนพืชที่ออกรากยาก การใช้ฮอร์โมนจะเป็นการช่วยให้กิ่งเหล่านั้นออกรากได้ดีขึ้นอย่าง

มาก อย่างไรก็ตามก็ต้องมีการปฏิบัติควบคู่ไปกับปัจจัยอื่นๆที่จำเป็นด้วย เช่น ต้องมีอุณหภูมิ ความชื้นและแสงที่พอเหมาะคุณประโยชน์ของสารเคมีเหล่านี้ เป็นที่ทราบกันดีจากรายงานของเอกสารทางวิชาการมากมายในการทำให้กิ่งตัดชำของพืชเกือบทุกชนิด (species) ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจออกรากได้ดีขึ้น

ชนิดของฮอร์โมน (materials)

ฮอร์โมนสังเคราะห์ (synthetic root promoting chemical) ที่พบว่ากระตุ้นให้กิ่งตัดชำออกรากได้นั้น ได้แก่ฮอร์โมน อินโดลิวาไทรคแอซิด (IBA) แนนทาลีน อาซิติกแอซิด (NAA) และอินโดลอะซิติกแอซิด (IAA) สำหรับ IBA นั้นนิยมให้กันเป็นส่วนมาก เนื่องจากสารนี้ไม่ค่อยเป็นอันตรายเมื่อมีความเข้มข้นมากหรือน้อยและช่วยกระตุ้นให้กิ่งออกรากได้ดี

การใช้สารฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นสูงมากๆ อาจทำให้เกิดอันตรายแก่กิ่งตัดชำได้โดยอาจทำให้ตาไม่เจริญ หรืออาจทำให้ใบเหลืองหรือร่วง โคนกิ่งเป็นสีดำหรือกิ่งตายได้ แต่ถ้าฮอร์โมนนั้นมีความเข้มข้นพอเหมาะ ฐานของกิ่งจะบวมและเกิดรากขึ้นจำนวนมากตรงบริเวณเหนือฐานของกิ่ง ตามปกติการใช้ฮอร์โมนนี้ควรใช้ที่มีความเข้มข้นได้ระดับที่เป็นอันตรายแก่กิ่งของพืชแต่ละชนิดจึงจะเป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุด

- ออกซิน (AUXIN) เป็นที่ทราบกันมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1930 ว่า ออกซินมีบทบาทในการเจริญเติบโตของต้นพืชการเกิดราก การห้ามการเจริญของตาข้าง การร่วงหล่นของใบไม้และผลไม้ และการกระตุ้นการทำงานของ cambium

เมื่อปี 1934 มีผู้พบว่า Indole-3 acetic (IAA) ซึ่งพืชสร้างขึ้นเอง ได้มีคุณสมบัติเป็น auxin ต่อมาไม่นานได้พบว่าสารนี้ช่วยทำให้กิ่งพืชออกรากได้ดี

IAA มีอยู่เป็นจำนวนน้อยมากในพืชบริเวณเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโต เช่น สับปะรด มี IAA อยู่ 6 ไมโครกรัม ในต้นพืชหนัก 1 กก. หรือเท่ากับหน. ของเข็มเย็บผ้าเล่มหนึ่งในกองฟางข้าวซึ่งหนักถึง 22 กก. โดยปกติ IAA ถูกทำลายได้ง่ายโดยเอนไซม์ IAAoxidase ซึ่งมีอยู่ในเนื้อเยื่อพืชนั่นเอง

ในปี 1935 ได้พบสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติเหมือน IAA คือ Indole butyric acid (IBA), Naphthalene acetic acid (NAA) และ 2,4-

Dichlorophenoxyacetic (2,4-D) ซึ่งสามารถทำให้กิ่งตัดชำออกรากได้

สำหรับ IBA และ NAA แม้จะไม่ใช่สารที่พืชสร้างขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ก็ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้พืชออกรากได้ดีกว่า IAA ที่พืชสร้างขึ้นเอง

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า ไม่ว่าจะออกซินที่พืชสร้างขึ้นเองหรือที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นเป็นสิ่งจะเป็นในการออกรากของกิ่งชำ โดยเฉพาะจำเป็นในการแบ่ง เซลล์ของกลุ่มเซลล์ที่ทำให้กำเนิดราก

การสร้างกลุ่มเซลล์ที่ทำให้กำเนิดรากที่มีอยู่แล้วในกิ่งพืชเกิดขึ้นได้เมื่อมี ออกซิน และสารที่ทำงานร่วมกับออกซิน ทำให้เกิดการสังเคราะห์ RNA ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การเกิด root primordia (สนั่น ,2522)

-การใช้สารเร่งรากจุดประสงค์ในการใช้คือเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์ การออกราก เร่งให้ออกรากได้เร็ว เพิ่มจำนวนราก ทำให้ระบบรากดีขึ้น และออกรากได้ สม่าเสมอ ถ้าพืชใดที่ออกรากง่ายก็ไม่จำเป็นต้องใช้ คือ สารเร่งรากจะเป็น ประโยชน์สำหรับพืชที่ออกรากได้แต่ออกรากช้าหรือออกรากยาก

เมื่อใช้สารนี้แล้วต้องดูแลเรื่องความชื้น อุณหภูมิ และแสงตามสมควร สาร เร่งรากช่วยให้พืชที่มีความสำคัญทางการค้าออกรากได้มากชนิดด้วยกัน แต่เมื่อปลูก ไปแล้วขนาดของต้นและความแข็งแรงของต้นไม่มีความแตกต่างกับต้นที่ไม่ได้ใช้สารนี้

สารที่เชื่อถือได้ว่ามีคุณสมบัติในการเร่งรากคือ IBA และ NAA สำหรับ IBA เป็นสารที่ไม่เป็นพิษ ใช้ได้ผลในช่วงความเข้มข้นที่กว้างและใช้ได้กับพืช หลายชนิด มีขายในรูปแบบที่ผสมกับผง talc หรือเป็นสารละลายซึ่งนำมาทำให้เจือ จางลงได้ตามความเข้มข้นที่ต้องการหรือจะซื้อสารบริสุทธิ์มาเตรียมใช้เองก็ได้ (นันทิยา, 2526)

### วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุปักชำ (ทราย, ซีเมนต์กลบ, ขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1:1)
2. ถุงพลาสติก (ถุงดำ) จำนวน 30 ใบ
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต (NAA และ IBA )
4. กรรไกรตัดกิ่ง และ มีดคม
5. กิ่งมะลิลา จำนวน 150 กิ่ง
6. สารป้องกันเชื้อรา (เบนเลท)

### แผนการทดลอง

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบ CRD (COMPLETE RANDOMIZED DESIZE)  
 โดยการแบ่งการทดลองเป็น 10 วิธีการ ทำการทดลองละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 กิ่ง ดังต่อไปนี้

วิธีการที่	CONTROL
"----" 2	นำกิ่งมะลิลามานแช่ในน้ำกลั่น 30 วินาที
"----" 3	"-----" NAA 1000 ppm นาน 30 วินาที
"----" 4	"-----" 1500 ppm "-----"
"----" 5	"-----" 2000 ppm "-----"
"----" 6	"-----" 2500 ppm "-----"
"----" 7	"-----" IBA 1000 ppm "-----"
"----" 8	"-----" 1500 ppm "-----"
"----" 9	"-----" 2000 ppm "-----"
"----" 10	"-----" 2500 ppm "-----"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทุกๆวิธีการ ก่อนจะนำกิ่งไปทำการปักชำจะนำกิ่งมะลิไปจุ่มในสารละลายเบนเลท ก่อน แล้วจึงนำกิ่งไปปักชำ

### วิธีการ

1. ผสมวัสดุปักชำ ซึ่งประกอบด้วย ทราย, ไข่แกลบ, ขุยมะพร้าว ร้อนแล้ว ในอัตราส่วน 1:1:1 บรรจุลงในถุงพลาสติก(ถุงดำ) จำนวน 30 ใบ แล้วรดน้ำ
2. เตรียมกิ่งชำ คือ กิ่งมะลิ โดยเลือกกิ่งที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป ตัดให้กิ่งปักชำยาวประมาณ 4-5 นิ้ว หรือให้มีข้อเหลือประมาณ 3 ข้อ เหลือใบไว้กับกิ่งชำประมาณ 1-2 ใบ (ถ้าใบใหญ่มากให้ตัดออกครึ่งหนึ่ง) ตัดโคนกิ่งให้เป็นปลายเฉียง ส่วนปลายกิ่งให้ตัดเหนือข้อเล็กน้อย
3. เตรียมน้ำกลั่น , สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆที่ ต้องการทั้ง 2 ชนิด (NAA, IBA), สารละลายเบนเลท
4. สุ่มกิ่งชำที่เตรียมไว้มาทีละ 5 กิ่ง นำมาทำการทดลองตามแผนการทดลอง
5. เมื่อปักชำกิ่งมะลิลงในถุงพลาสติกตามแผนการทดลองเสร็จ นำไปไว้ในกระบะพ่นหมอก

### การดูแลรักษา

หลังปักชำเสร็จแล้ว รดน้ำ 1 ครั้ง เมื่อนำมาไว้ในกระบะพ่นหมอก ก็จะมีการรดน้ำแบบพ่นหมอก เข้าและเย็น (วันละ 2 ครั้ง) เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับกิ่งปักชำและเพื่อรักษาความชื้นในบรรยากาศรอบๆกิ่งปักชำให้มีเพียงพอ มิให้กิ่งเกิดการคายน้ำมากเกินไป ตรวจดูกิ่งปักชำทุกสัปดาห์ เมื่อพบว่ากิ่งปักชำมีรากแล้วก็ควรให้ปุ๋ยแก่กิ่ง ควรให้ในอัตราที่ต่ำ และเก็บผลการทดลอง

การบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลองเก็บเมื่อทำการปักชำเป็นเวลา 4 สัปดาห์

เริ่มทำการทดลองเมื่อ วันที่ 13 ตุลาคม พ.ศ.2532

เก็บผลการทดลองเมื่อ วันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ.2532

โดยการวัดความยาวราก นับจำนวนราก ของแต่ละกิ่งในแต่ละวิธีการ บันทึกผลและ  
ถ่ายรูปเก็บไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

วิธีการ	จำนวนราก	ความยาวราก
CONTROL	5.8 b*	19.93
น้ำกลั่น(water)	5.8 b	27.9
NAA 1(1000ppm)	16.4 a	62.66
NAA 2(1500ppm)	11.8 a	47.56
NAA 3(2000ppm)	12 a	45.03
NAA 4(2500ppm)	19.6 a	59.37
IBA 1(1000ppm)	7 ab	33.18
IBA 2(1500ppm)	5.8 b	23.43
IBA 3(2000ppm)	5.6 b	33.31
IBA 4(2500ppm)	9.4 a	35.85

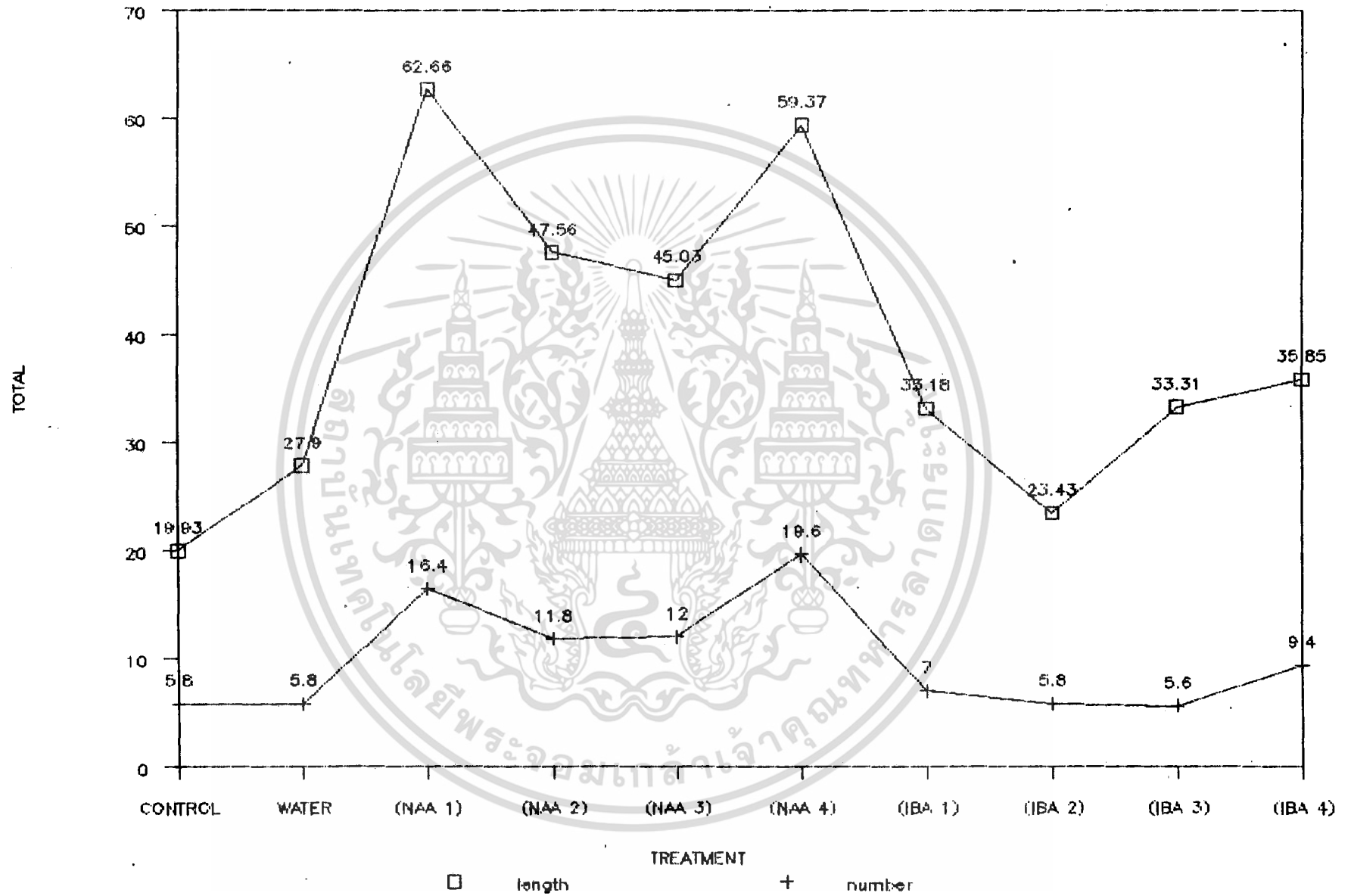
หลังการปักชำ 4 สัปดาห์ ความยาวรากของกิ่งปักชำมะลิใน NAA 1000 ppm ให้ความยาวรากมากที่สุดคือ 62.66 ซม. และกิ่งปักชำที่ให้ความยาวรากรองลงมาคือ NAA 2500 ppm ยาว 59.37 ซม. NAA 1500 ppm ยาว 47.56 ซม. NAA 2000 ppm ยาว 45.03 ซม. IBA 2500 ppm ยาว 35.85 ซม. IBA 2000 ppm ยาว 33.31 ซม. IBA 1000 ppm ยาว 33.18 ซม. น้ำกลั่น ยาว 27.9 ซม. IBA 1500 ppm ยาว 23.43 ซม. และ control ให้ความยาวรากน้อยสุด 19.93 ซม.

ส่วนจำนวนรากนั้น NAA 2500 ppm ให้จำนวนราก 19.3 เป็นจำนวนรากที่มากที่สุด รองลงมาได้แก่ NAA 1000 ppm มี 16.4 ราก NAA 2000 ppm มี 12 ราก NAA 1500 ppm มี 11.8 ราก IBA 2500 ppm มี 9.4 ราก IBA 1000 ppm มี 7 ราก IBA 1500 ppm , น้ำกลั่น, control มี 5.8 ราก เท่ากัน และ IBA 2000 ppm มี 5.6 ราก น้อยที่สุด

\* อักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกัน อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกัน

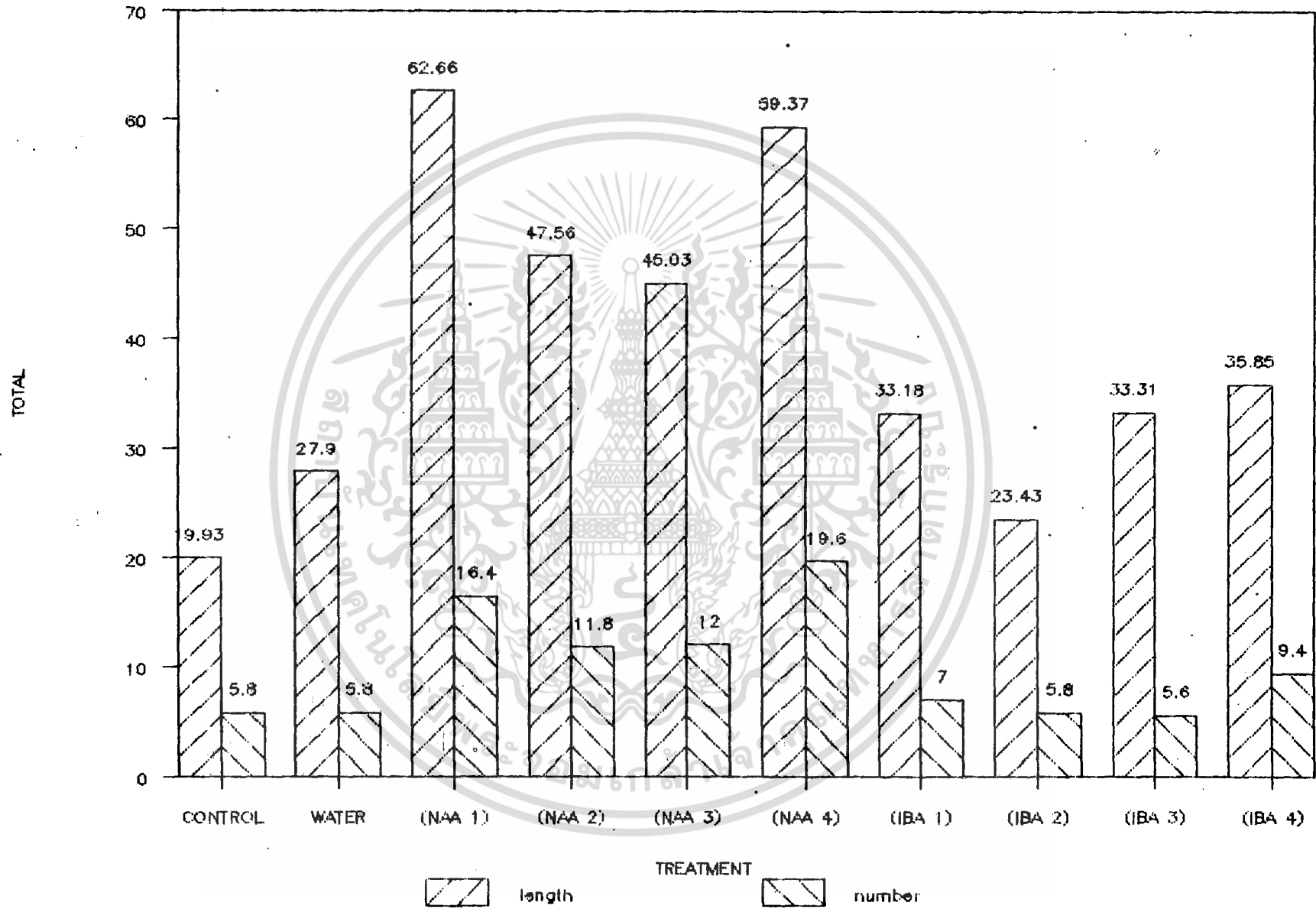
# PICTURE GRAPH 1

SHOW DIFFERENT OF LENGTH & NUMBER ROOT



# PICTURE GRAPH 2

SHOW DIFFERENT OF LENGTH & NUMBER ROOT



### วิจารณ์ผลการทดลองและเสนอแนะ

จากการทดลองจะพบว่า ระหว่างการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต 2 ชนิด ที่มีระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ให้ผลที่แตกต่างกันคือ NAA 2500ppm ให้จำนวนรากสูงสุด NAA 1000 ppm ให้ความยาวรากสูงสุด แต่ใน IBA ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุด (2500ppm) จะให้จำนวนรากและความยาวรากสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับ IBA ด้วยกัน ซึ่งถ้าใช้ IBA ที่มีความเข้มข้นมากกว่านี้ก็อาจทำให้กิ่งปักชำมะลิสามารถออกรากได้จำนวนมากและมีความยาวรากที่ดีด้วย ถ้าเป็นเช่นนั้นการใช้ IBA ที่ความเข้มข้นสูงกว่านี้ก็อาจดีกว่า NAA ก็เป็นได้ นอกจากนี้ผลการทดลองของ NAA 1000ppm ให้ค่าที่ผิดพลาดอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น

นอกจากนี้พบว่าผลของ IBA 1500 ppm ให้ผลการทดลองมีค่าใกล้เคียงกับผลของน้ำกลั่น แต่ IBA 1000ppm กับให้ผลการทดลองดีกว่าผลของน้ำกลั่นและน้อยกว่าผลของ IBA 2500 ppm ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเกิดจากการสุ่มกิ่งที่นำมาทำการทดลองอย่างไม่ทั่วถึง หรือเกิดจากการปฏิบัติต่อกิ่งปักชำแต่ละวิธีการไม่เหมือนกัน ซึ่งจะเป็นสาเหตุทำให้ผลการทดลองออกมาผิดพลาด

ดังนั้นควรป้องกันการผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น โดยทำการทดลองอย่างรอบคอบ วางแผนก่อนล่วงหน้าว่าจะใช้กิ่งทดลองแบบไหน ถ้าใช้กิ่งทดลองทุกขนาดก็ควรแบ่งแต่ละขนาดออกจากกัน แล้วทำการสุ่มอย่างทั่วถึง ส่วนการปฏิบัติต่อกิ่งปักชำแต่ละวิธีการควรทำให้เหมือนกัน ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลการทดลองที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อยสุด

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเร่งการเกิดราก 2 ชนิด IBA และ NAA กับน้ำกลั่นและcontrol (ไม่ใช้สารใดเลย) จะพบว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกับกิ่งปักชำ จะให้ผลดีกว่าการใช้น้ำกลั่นหรือไม่ใช้สารใดเลย การใช้ NAA กับกิ่งปักชำจะให้ผลดีกว่าการใช้ IBA ทั้งในเรื่องความยาวและจำนวนราก เมื่อเปรียบเทียบ ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน

การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน พบว่า NAA ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุด ( 2500 ppm) จะช่วยให้กิ่งปักชำมีจำนวนรากสูงที่สุด ส่วนNAA ที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุด (1000 ppm) จะทำให้กิ่งปักชำเกิดรากยาวสูงสุด จากวิธีการทดลองทั้งหมด (10 วิธีการ)

ส่วนในการใช้สาร IBA ที่ระดับสูงสุด (2500 ppm) ช่วยให้กิ่งปักชำเกิดรากจำนวนมากและมีความยาวมากที่สุดด้วย เมื่อเปรียบเทียบในการใช้ IBA ด้วยกัน

ดังนั้นถ้าเราต้องการขยายพันธุ์มะลิโดยการปักชำ และต้องการให้มีเปอร์เซ็นต์การรอดสูง จะต้องให้กิ่งมีจำนวนรากที่มาก เพื่อใช้ในการชำชำอาหารและยึดเกาะดินได้ดี เพราะฉะนั้นการจะเร่งให้กิ่งปักชำมะลิเกิดรากเป็นจำนวนมากจะต้องใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นสูงจะทำให้กิ่งมะลิเกิดรากในระยะเวลาที่สั้น และมีจำนวนรากมากด้วย

## เอกสารอ้างอิง

นกเขาไฟ. 2529. มะลิ. ฐานเกษตรกรรม. 4(40):30-37

นันทิยา สมานนท์. 2526. การขยายพันธุ์พืช. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 196 น.

ปิยะสุดา มอก. 2525. มะลิ ไม้เด็ดดอกไม้เป็นเศรษฐกิจของชาวเชียงใหม่. อาชีพชาวเกษตร. 2(15):17-21

เนื้ญแข วุฒินวงศ์กุล. 2530. มะลิ. เกษตรก้าวหน้า. 2(5):1-11

เมธี มานะพงศ์. 2531. การปลูกมะลิ. เคนการเกษตร. 12(11):68-70

วิทย์ เทียงบุรณะธรรม. 2530. พจนานุกรมไม้ดอกไม้ประดับในเมืองไทย เล่ม 2. โอเอสพรีนติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 198 น.

สนั่น ชำเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 4. นิลิตภาควิชาชีพสวน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุนทร ปุณโณทก. 2531. การปลูกมะลิ. เคนการเกษตร. 12(11):68-70

----- 2528. การใช้ฮอร์โมนในพืช. เคนการเกษตร. 9(97):35-36

----- 2528. เทคนิคการปลูกมะลิให้ออกดอกมากๆ ในฤดูหนาว. เคนการเกษตร. 9(107):24-28

Hartmann, H. T and D.E Kester. 1983. Plant Propagation. Principles and Practices. 4<sup>th</sup> Ed.: Prentice Hall, Englewood cliffs, New Jersey, USA., 726p

100277



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยหลังการปักชำ 4 สัปดาห์

วิธีการ	จำนวนราก			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
1 .CONTROL	2.4	2.6	0.8	5.8b	1.93
2 .น้ำกลั่น(water)	0.8	3.2	1.8	5.8b	1.93
3 .NAA 1(1000 ppm)	5.8	4.6	6	16.4a	5.47
4 .NAA 2(1500 ppm)	6.6	1.2	4	11.8a	3.93
5 .NAA 3(2000 ppm)	5.2	4.8	2	12 a	4
6 .NAA 4(2500 ppm)	8.8	4	6.8	19.6a	6.53
7 .IBA 1(1000 ppm)	3	0.4	3.6	7 ab	2.33
8 .IBA 2(1500 ppm)	3.2	0.4	2.2	5.8b	1.93
9 .IBA 3(2000 ppm)	2.2	0.8	2.6	5.6b	1.87
10.IBA 4(2500 ppm)	5	2.8	1.6	9.4a	3.13

เปรียบเทียบแต่ละวิธีการทดลองโดย DUNCAN'S NEW MULTIPLE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงความยาวรากเฉลี่ยหลังการปักชำ 4 สัปดาห์

วิธีการ	ความยาวราก			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
1 .CONTROL	8.48	8.33	3.12	19.93	6.64
2 .น้ำกลั่น(water)	9.75	9.95	8.2	27.9	9.3
3 .NAA 1(1000 ppm)	12.83	23.2	26.63	62.66	20.89
4 .NAA 2(1500 ppm)	27.52	1.13	18.91	47.56	15.85
5 .NAA 3(2000 ppm)	23.72	12.52	8.79	45.03	15.01
6 .NAA 4(2500 ppm)	29	8.35	22.02	59.37	19.79
7 .IBA 1(1000 ppm)	15.6	0.98	16.6	33.18	11.06
8 .IBA 2(1500 ppm)	11.29	0.14	12	23.43	7.81
9 .IBA 3(2000 ppm)	13.15	3.2	16.96	33.31	11.10
10 .IBA 4(2500 ppm)	23.8	7.01	5.04	35.85	11.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทางสถิติของจำนวนราก

SOV	DF	SS	MS	F	F-table
TREATMENT	9	73.97867	8.219853	2.944074*	2.46
ERROR	20	55.84	2.792		
TOTAL	29	129.8187			

GRAND TOTAL 99.2

XBAR 3.306667

C.F. 323.0213

C.V. 50.5321

F-TABLE 0.05 = 2.46

0.01 = 3.6

\*มีการเปรียบเทียบการทดลองแบบ DUNCAN'S NEW MULTIPLE RANGE TEST

**ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทางสถิติของความยาวราก

SOV	DF	SS	MS	F	F-TABLE
TREATMENT	9	629.8399	69.98221	1.012548	2.46
ERROR	20	1382.3	69.11499		
TOTAL	29	2012.14			

GRAND TOTAL 388.22

XBAR 12.94067

C.F. 5023.826

C.V. 64.24354

F-TABLE 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงผลการทดลองการใช้ NAA ทั้ง 4 ระดับ  
( 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, 2500 ppm )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงผลการทดลองการใช้ IBA ทั้ง 4 ระดับ  
( 1000 ppm, 1500 ppm , 2000 ppm, 2500 ppm )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงผลการทดลองของ CONTROL , นักเล่น เปรียบเทียบกับ  
การใช้สาร NAA 1000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงผลการทดลองของ CONTROL , น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับ การใช้สาร NAA 1500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงผลการทดลองของ CONTROL , น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับ การใช้สาร NAA 2000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงผลการทดลองของ CONTROL , น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับ การใช้สาร NAA 2500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงผลการทดลองของ CONTROL , น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับ การใช้สาร IBA 1000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงผลการทดลองของ CONTROL น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับ  
การใช้สาร IBA 1500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงผลการทดลองของ CONTROL , น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับ  
การใช้สาร IBA 2000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงผลการทดลองของ CONTROL , น้ำกลั่น เปรียบเทียบกับ  
การใช้สาร IBA 2500 ppm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้