



14053

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.
เรื่อง

การศึกษาวัดคุ้งกฐาที่เหมาะสมต่อการออกรากของโมกดา

A Study of Appropriate Media On Rooting of

Wrightia religiosa

โดย



T096071

นายโสมิต สวคตพรหม

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
วท.บ. (พัฒนาการเกษตร)

เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ

[Signature] 2 / 126 / 34

(อาจารย์ภิญญา มีแก้วกฤษ)

กรรมการปัญหาพิเศษ

[Signature] 3 / 126 / 84

(อาจารย์ไพศาล วรอุไร)

กรรมการปัญหาพิเศษ

[Signature] 2 / 126 / 34

(อาจารย์เสวี รัตนภรณ์)

หัวหน้าภาควิชา

[Signature] 2 / 126 / 34

(อาจารย์สนอง นิลเพชร)

ป/พ.

๗859ก

2534

ป/พ.

๗859ก

สหพญ..... 36071

ลงทะเบียน.....

วันเดือนปี 2 JUN 2009

ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ 2533 ประโยชน์ด้านการค้า

ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาวัดคุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของโมกลา

A Study of Appropriate Media on Rooting of

Wrightia religiosa

โดย

นายไฉนิก ฮาคพรหม

ACC. NO.....
Date Received...1.6...ค.ศ. 2534.
Call No.....

เสนอ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร (พัฒนาการเกษตร)

พ.ศ. 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาวัสดุปลูกชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของโมกดา

โดย : นายโฆนิต ฮวดพรหม

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

สาขาวิชาเอก: พัฒนาการเกษตร

ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์พิเศษ: ๒ / ๒๕๖๓ / ๓๔

(อาจารย์กัญชญา มีแก้วกฤษ)

การศึกษาวัดวัสดุปลูกชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของโมกดา โดยใช้วัสดุปลูกชำ 8 วิธีการ ดังนี้คือ วิธีการที่ 1 ใช้ดินเป็นวัสดุปลูกชำ, วิธีการที่ 2 ขุยมะพร้าว, วิธีการที่ 3 ทรายหยาบ, วิธีการที่ 4 ขี้เถ้าแกลบ, วิธีการที่ 5 ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1, วิธีการที่ 6 ขี้เถ้าแกลบ+ทรายหยาบ, วิธีการที่ 7 ทรายหยาบ+ขุยมะพร้าว, วิธีการที่ 8 ทรายหยาบ+ขี้เถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1 ได้ทำการทดลองแบบ **Randomized Complete Block Design** มี 4 ซ้ำ โดยใช้กิ่งกระโถงของโมกดามาทำการทดลอง ปลูกชำลงในกระถางดินเผาขนาด 12 นิ้ว ทำการทดลองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร ตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม 2534 ถึงวันที่ 5 มีนาคม 2534 ผลปรากฏว่า ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ ให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.12 เซนติเมตร รองลงไป ขี้เถ้าแกลบ 4.77 เซนติเมตร, ทรายหยาบ+ขี้เถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว 3.15 เซนติเมตร, ขี้เถ้าแกลบ+ทรายหยาบ 2.92 เซนติเมตร, ดิน 2.45 เซนติเมตร, ขุยมะพร้าว 2.32 เซนติเมตร, ทรายหยาบ+ขุยมะพร้าว 2.30 เซนติเมตรและทรายหยาบ 2.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวัสดุที่ให้จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ 20.45 ราก รองลงไป ขี้เถ้าแกลบ+ทรายหยาบ 17.87 ราก, ขี้เถ้าแกลบ 15.72 ราก, ทรายหยาบ+ขี้เถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว 13.37 ราก, ทรายหยาบ+ขุยมะพร้าว 10.55 ราก, ขุยมะพร้าว 9.52 ราก, ดิน 9.15 รากและทรายหยาบ 8.87 ราก เปอร์เซนต์กิ่งชำที่รอดตาย 56.25 เปอร์เซนต์ วิธีการที่ดีที่สุดคือ ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ รองลงไป ทรายหยาบ+ขี้เถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว, ขี้เถ้าแกลบ+ทรายหยาบ, ขุยมะพร้าว, ขี้เถ้าแกลบ, ดิน, ทรายหยาบ+ขุยมะพร้าว และทรายหยาบ เรียงตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

บัณฑิตพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาช่วยเหลือจากอาจารย์
คณะภัญญา มีแก้วกฤษ ซึ่ง เป็นประธานกรรมการบัณฑิตพิเศษ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนวทางการดำ
เนินงาน พร้อมทั้งตรวจและแก้ไขบัณฑิตพิเศษให้สมบูรณ์มาตั้งแต่ต้น ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในบุญคุณ
อย่างยิ่ง อีกทั้งอาจารย์ไพศาล วรอุไร และอาจารย์เสวี รัตนภรณ์ ซึ่งช่วยทำหน้าที่เป็นที่ปรึก
ษาและกรรมการบัณฑิตพิเศษ โดยให้ความช่วยเหลือในการตรวจทานแก้ไข นอกจากนี้ยังได้รับ
ความอนุเคราะห์ทางบ้าน อุปกรณ์ โรงเรียนเพาะชำ วัดคุ้งกั้ง จากภาควิชาเทคโนโลยีการ
ผลิตพืช รวมถึงเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ห้องสมุด คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ช่วยเหลือด้านข้อมูล
ต่าง ๆ ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านแรงงานและกำลังใจในการดำเนินงานครั้งนี้
ข้าพเจ้าจึงกราบขอพระคุณทุกท่านที่โคกกลางถึงมา ณ ที่นี้ด้วย

ท่านสุดท้ายที่จะกล่าวถึงและเป็นผู้สร้างหลักให้แก่วข้าพเจ้าตั้งแต่ต้นนั้นคือ บิดา มารดา
ผู้ให้กำเนิดข้าพเจ้า ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเงินทุนในการศึกษามาโดยตลอด ดังนั้นหาก
การศึกษาครั้งนี้มีความคืบหน้าเป็นผลสำเร็จของบิดา มารดาผู้ให้กำเนิด แ่หากเกิดการ
ผิดพลาดประการใด นั้นเป็นเพราะความบกพร่องของข้าพเจ้าผู้ดำเนินงานเอง

โฆนิศ ฮวดพรหม

มีนาคม 2534

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ข)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์ในการทดลอง	12
วิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1. แสดงผลการทดลอง ความยาวรากเฉลี่ย จำนวนรากเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์
กิ่งไมกถารอกคาย หลังปักชำ 60 วัน

16



การศึกษาวัสดุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการออกรากของโมกลา

คำนำ

ในปัจจุบันไม้ดอกไม้ประดับมีความสำคัญต่อสังคมมากขึ้น การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการค้า จึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้นด้วย ตลาดขายไม้ดอกไม้ประดับขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทั้งภายในประเทศและการส่งออกต่างประเทศ ซึ่งมีปริมาณสูงขึ้นทุกปี ดังนั้นเกษตรกรจึงหันมาสนใจปลูกโมกลามากขึ้นแต่ก็มีอุปสรรคในการหาต้นพันธุ์ เพราะต้นพันธุ์ที่ผลิตได้ไม่พอ เพียงกับความต้องการของเกษตรกรและผู้ขยายพันธุ์จำหน่ายก็มีวิธีการที่ไม่ดีพอ ที่จะทำการขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการ เนื่องจากในการขยายพันธุ์นั้น กล้าโมกลาจะตายเสียมาก เพราะผู้ขยายพันธุ์ไม่มีความรู้ในเรื่องการใช้วัสดุ การใช้ฮอร์โมนเร่งรากและระยะเวลาในการปักชำ จึงทำให้กิ่งปักชำนั้นไม่สมบูรณ์พอและตายเสียส่วนใหญ่

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชอีกวิธีหนึ่ง ที่สามารถทำได้สะดวกและเป็นต้นแม่กระทักันในพืชประเภทพืชสวนหลายชนิด โดยเฉพาะกับไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์พืชได้ปริมาณมาก สะดวก รวดเร็ว พืชหลายชนิดสามารถออกรากได้ง่ายไม่ว่าจะปักชำในวัสดุชนิดใด แต่ในขณะเดียวกัน ถ้าเป็นพืชที่ออกรากยากวัสดุที่ใช้ในการปักชำจะเป็นตัวการสำคัญที่จะช่วยให้พืชออกรากได้หรือไม่ และยังเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณภาพของรากอีกด้วย วัสดุปักชำที่ดีและมีส่วนผสมถูกต้องจึงเป็นปัจจัยอันสำคัญต่อการออกรากของพืช และวัสดุปักชำนั้น ๆ ควรจะเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นหรือแหล่งใกล้เคียง ซึ่งจะเป็นวิธีการประหยัดในทางเศรษฐกิจได้วิธีหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ที่ต่างกันต่อการออกรกของโมกลา
2. เพื่อศึกษาการออกรกของโมกลาโดยการปักชำ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาในขั้นต่อไปของวัตถุประสงค์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบผลของวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ต่อการออกรกของกิ่งปักชำโมกลา
2. เพื่อทราบลักษณะการออกรกของโมกลา โดยการปักชำ
3. เพื่อทราบแนวทางในการศึกษาในขั้นต่อไปของวัตถุประสงค์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

โมกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Wrightia religiosa* อยู่ในวงศ์ Apocynaceae เป็นไม้ประดับ มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย, พม่า, ไทย และมีชื่อเรียกอื่น ๆ เช่น โมกข้าน, บิดจงวา, หลักป่า, โมกกอ เป็นพรรณไม้ที่นิยมยืกัน ปลูกง่าย ขึ้นได้ในดินทุกชนิด

วิทย์ เทียงบุรณธรรม (2530) โมกยังเป็นพืชสมุนไพรอีกด้วย คือส่วนของรากโมกจะนำมาเป็นส่วนผสมของยาที่รักษาโรคผิวหนัง

การกำเนิดรากในกิ่งตัดชำ ในการตัดชำ (Stem cutting) โดยทั่ว ๆ ไปแหล่งกำเนิดรากของกิ่งตัดชำ (adventitious root) มักจะพบในกลุ่มเซลล์พวกที่สามารถกลายเป็นเซลล์เมอริสเต็มได้ และมักจะเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ใกล้ ๆ กลุ่มท่อน้ำ ท่ออาหาร (Vascular bundle) ซึ่งกลุ่มเซลล์พวกนี้เรียกว่า รูท อินิเชียล (root initial) กลุ่มเซลล์เหล่านี้จะเจริญด้วยการแบ่งตัวออกเป็นหมู่เซลล์เล็ก ๆ หลังจากนั้นหมู่เซลล์เล็ก ๆ ที่แบ่งได้เจริญเป็นรูท โพรโมเคีย (root primordia) ถือว่าเป็นขั้นแรกของการเกิดราก (adventitious root) หลังจากนั้นจะแบ่งตัวต่อไปซึ่งในที่สุด กลุ่มเซลล์ที่แบ่งได้แต่ละกลุ่มจะก่อตัวเป็นปลายราก (root tip) ภายในปลายรากจะเกิดกลุ่มเซลล์ท่อน้ำ ท่ออาหาร ขึ้น และจะเจริญไปเชื่อมกับกลุ่มเซลล์ท่อน้ำ ท่ออาหารในกิ่งพืช หลังจากนั้นปลายรากจะเจริญผ่านเปลือกออกนอกกิ่งตัดชำ ลักษณะการที่เนื้อเยื่อภายในของพืชก็เจริญออกมาข้างนอก เช่นนี้เรียกว่า เอนโดจีนัสลี (endogenously)

ในกิ่งพืชที่เป็นกิ่งอ่อน การกำเนิดราก (root initiation) จะเกิดอยู่ข้างนอก ติดกับกลุ่มเซลล์ท่อน้ำ ท่ออาหาร ถ้าเป็นกิ่งแก่ การกำเนิดรากจะอยู่ลึกเข้าไปคือ อยู่ติดกับเยื่อเจริญที่อยู่ในท่อน้ำ ท่ออาหาร (Vascular Cambium) ในกิ่งตัดชำของพืชยืนต้นกับพืชที่มีเนื้อไม้แข็ง (Woody perennial) ซึ่งมีชั้นของมดท่อน้ำ ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่ ตั้งแต่หนึ่งชั้นขึ้นไป รากจะเจริญขึ้นบริเวณที่เป็นเซลล์ท่ออาหารที่ยังอ่อนอยู่ ซึ่งอาจจะเป็นเซลล์ที่เรียงตัวเป็นแถวระหว่างมดท่อน้ำ ท่ออาหาร (Vascular rays) หรือ

เซลล์ของทากรีนไคมา (parenchyma) หรือพืท (pith) ก็ได้

การขยายพันธุ์ไม้สกุลโมกดา

ถ้าจะหลาวโดยทั่วไปแล้ว โมกเป็นพืทที่ขยายพันธุ์ได้ค่อนข้างจะง่าย ไม่ว่าจะเป็นการตอน หรือเพาะเมล็ดก็ตาม สำหรับวิธีการขยายพันธุ์โมก ไม่ประคัมมีแตกต่างกัน ออกไปดังนี้

1. การปักชำกิ่ง
2. การตอน
3. การเพาะเมล็ด

การขยายพันธุ์โดยใช้การตัดชำ (Propagation by cutting)

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการตัดเอาส่วนของลำต้นกิ่งก้าน และใบของพืชจากต้นแม่ (parent plant) ไปเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดราก และงอกเป็นต้นใหม่อีกต้นหนึ่ง ซึ่งต้นใหม่ที่เกิดขึ้นนี้จะมีลักษณะเหมือนต้นเดิมที่นำมาทุกประการ

การตัดกิ่งหรือต้น (Stem cutting) แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ตามความแก่อ่อนของเนื้อไม้ดังนี้

- ก. การตัดชำกิ่งแก่ (hardwood cutting)
- ข. การตัดชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (Sermihard wood cutting)
- ค. การตัดชำกิ่งอ่อน (soff-wood cutting)
- ง. การตัดชำพืชไม้เนื้ออ่อน (herbaceous cutting)

การตัดชำกิ่งแก่ เป็นวิธีการตัดชำกิ่งที่ง่ายและสะดวกที่สุด เตรียมได้ง่าย และไม่คอยเหี่ยวแห้ง สามารถที่จะส่งไประยะทางไกล ๆ ได้ เมื่อมีความจำเป็น กิ่งพืชที่จะนำมาใช้ในการตัดชำแบบนี้ควรจะนำมาจากต้นพืชที่อุดมสมบูรณ์ และแข็งแรง เป็นต้นที่ปลูกอยู่กลางแจ้ง กิ่งตอนต้องไม่เล็กเกินไป กิ่งพืชที่มีขนาดและความแข็งแรงปานกลางจะเป็นกิ่งที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้กิ่งพืทนั้นยังต้องมีอาหารสะสมภายในกิ่งเพียงพอ ซึ่ง

อาหารนี้จะไปช่วยในการงอกรากและแตกยอดของกิ่ง จนกว่ากิ่งนั้นจะเลี้ยงตัวเองได้

การตัดกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อน การตัดชำแบบนี้มักจะได้นัก การตัดชำกิ่งพืชใบกว้าง ที่มีใบสีเขียวตลอดปี แต่อาจทำได้กับไม้ผลัดใบ โดยการตัดกิ่งให้มีใบติดกิ่งที่มีเนื้อไม้แก่พอควร ส่วนล่างติดใบออกหมด ถ้าหากกิ่งมีใบใหญ่เกินควรก็ต้องตัดกิ่งทิ้งเสียบ้าง การจะตัดกิ่งควรจะตัดเวลาเช้า ขณะที่มีน้ำค้างติดอยู่ใบจะโคนไม่เหี่ยวง่าย และในการปักชำในที่ที่มีความชื้นสูง การ treat กล้วยสารเร่งรากจะทำให้การตัดชำโดยวิธีนี้ได้ผลดียิ่งขึ้น

การตัดชำโดยใช้กิ่งอ่อน กิ่งที่ใช้ควรเอามาจากกิ่งนอกที่ยังอ่อน หรือส่วนที่อ่อนแต่ถ้าเป็นไม้ผลัดใบควรเอาจากกิ่งที่ผลิขึ้นมาในฤดูใบไม้ผลิ โดยการตัดเอามาทั้งยอดที่มีใบติดอยู่ การตัดชำกิ่งแบบกิ่งอ่อนนี้โดยทั่วไปแล้วมักจะออกรากได้ง่ายและเร็วกว่าการตัดชำแบบอื่น ๆ แต่เป็นวิธีการที่ต้องการความเอาใจใส่และเครื่องมือใช้มาก ต้องระวังมิให้ใบเหี่ยวได้ โดยเฉพาะการปักชำต้องอยู่ภายใต้สภาพที่มีความชื้นสูงมาก ๆ ในระหว่างรอการออกรากของกิ่งตัดชำ จะต้องดูแลเกี่ยวกับอุณหภูมิโดยทั่วไปอุณหภูมิโคนกิ่งจะอยู่ระหว่าง 75-80 องศาฟาเรนไฮต์ ส่วนอุณหภูมิที่ใบราว 70 องศาฟาเรนไฮต์ การตัดชำวิธีนี้กิ่งปักชำมักมีปฏิริยาโต้ตอบกับการใช้สารช่วยการออกรากได้ดี

การตัดชำพวกพืชไม้เนื้ออ่อน มักใช้กับพืชพวกอวนน้ำ เช่น คาร์เนชั่น ฤๅษีผสม เบญจมาศ กิ่งตัดชำแบบนี้ต้องมีใบติดอยู่การดูแลเอาใจใส่เช่นเดียวกับการตัดชำกิ่งอ่อน การใช้สารเพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตของราก กับกิ่งตัดชำแบบนี้ ไม่ค่อยจำเป็นนัก เพราะกิ่งอ่อนออกรากได้ง่าย

การกระทำบางอย่างต่อกิ่งตัดชำ (Treatment of cutting) เพื่อให้เกิดรากได้ดีมีดังนี้

1. การเอาตาและใบไว้ (Presence of buds and leaves) การเอาตาไว้บนกิ่งปักชำจะทำให้เกิดการที่กิ่งจะออกรากได้ดีและเร็ว โดยเฉพาะถ้าตานั้นอยู่ระหว่างเจริญ แต่ถ้าเราปลิดตาออกในที่บางชนิด ก็จะทำให้การเกิดรากของพืชนั้นหยุดชะงัก

ไปได้ ส่วนถ้าทำในกลางฤดูหนาวซึ่งเป็นระยะที่ตาพักตัว ถ้าจะไม่เกิดผลอันเนื่องมาจากอิทธิพลอย่างมากในการกระตุ้นให้กิ่งเกิดจุกกำเนิดราก เพราะผลจากการปรุงอาหารที่ใบทำให้เกิดคาร์โบไฮเดรตซึ่งจะไปช่วยในการงอกราก

2. ขั้วหัวหรือท้ายของกิ่ง (polarity) การงอกรากของกิ่งตัดชำจะเกิดอยู่ที่โคนกิ่งหรือส่วนที่ใกล้โคนกิ่ง และส่วนยอดใหญ่จะเกิดทางปลายกิ่ง การกัศยทิศทางของกิ่งตัดชำในลักษณะตรงกันข้ามก็จะไม่ทำให้ลักษณะหัวหรือท้ายของกิ่งตัดชำเปลี่ยนไป คือการเกิดรากก็ยังเกิดที่โคนกิ่ง การแตกของกิ่งยอดจะเกิดที่ปลายกิ่งเสมอ

3. การทำแผลกับกิ่งตัดชำ (wounding) การทำแผลที่ฐานของกิ่งตัดชำจะมีประโยชน์ต่อกิ่งตัดชำคือ การเจริญของรากและการเกิดของแคลลัส มักจะเกิดขึ้นมากตามขอบแผลโคนกิ่ง อันเป็นผลมาจากเซลล์ที่ถูกทำให้เป็นแผลจะถูกกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัวและเกิดจุกกำเนิดรากขึ้นได้ เร็วกว่ากิ่งตัดชำที่ไม่ได้ทำให้เกิดแผล

4. การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตและวิธีอื่น ๆ

สภาพแวดล้อมในการงอกรากของกิ่งตัดชำที่มีใบติด (Environmental condition for rooting leaf cutting) สภาพแวดล้อมที่จำเป็นในการงอกรากของกิ่งตัดชำที่มีใบติดได้แก่ การมีอุณหภูมิที่เหมาะสม มีความชื้นของอากาศสูง มีแสงที่พอเหมาะ และมีวัตถุปักชำที่สะอาด ระบายความชื้นได้ดี ซึ่งอาจใช้กระจกหรือพลาสติกปิดเพื่อช่วยเก็บความชื้นให้แก่กิ่งตัดชำ แล้วเก็บไว้ในที่ที่มีแสงประมาณ 30% และอาจใช้ชอล์กความร้อนวางไว้ใต้กะบะปักชำ เพื่อรักษาอุณหภูมิให้เหมาะสมในการงอกรากได้ด้วย ในการปักชำอาจใช้แสงเทียนแสงแดดก็ได้ก็ช่วยด้วย

ปัจจัยที่เกี่ยวกับการงอกรากของกิ่งปักชำโดยทั่ว ๆ ไป แบ่งได้ 2 ปัจจัยใหญ่ ๆ คือ

ปัจจัยภายใน (Internal factors) มีดังนี้

1. ชนิดของพืช ชนิดของพืชที่มีความสำคัญต่อการงอกรากของกิ่งตัดชำเป็น

อย่างมาก กิ่งของพืชบางชนิดจะออกรากมาก แต่กิ่งของพืชอีกหลายชนิดออกรากได้ง่าย

2. อายุของกิ่ง กิ่งที่ใหม่ปักชำอาจจะมีอายุต่าง ๆ กันคือตั้งแต่ส่วนยอดของกิ่งที่เนื้อไม้ยังอ่อนอยู่จนกระทั่งกิ่งแก่นั้น ย่อมต้องมีอยู่ระยะหนึ่งที่กิ่งปักชำต้องออกรากได้ดีที่สุด และอายุกิ่งที่จะนำไปปักชำให้รากดีที่สุดของแต่ละพืชย่อมแตกต่างกัน พืชบางชนิด เช่น ฝรั่ง ต้องใช้กิ่งที่ยังอ่อนไปปักชำจึงจะให้ผลดี แต่สำหรับพืชอื่นบางชนิด เช่น เฟื่องฟ้า การปักชำที่ให้ผลดีต้องใช้กิ่งแก่

3. ความอุดมสมบูรณ์ของกิ่ง กิ่งที่สมบูรณ์ที่จะให้รากมากและแข็งแรงกว่ากิ่งอ่อนแอ การสะสมอาหารในกิ่งนับว่าสำคัญมากเพราะโดยปกติแล้ว กิ่งที่ตัดชำจำเป็นต้องใช้อาหารเป็นจำนวนมาก เพื่อช่วยในการงอกราก และการเจริญเติบโตของยอด มีหลักฐานอันสำคัญที่แสดงว่า อาหารที่พืชเก็บไว้ในกิ่งนั้นมีอิทธิพลมากเกี่ยวกับการเจริญของรากและกิ่งที่ตัดชำ

4. เกี่ยวกับจำนวนใบของกิ่งตัดชำ ความยาวของกิ่งตัดชำโดยทั่วไปยาว 6-10 นิ้ว มีใบอยู่ 1 คู่ และมีตาอย่างน้อยอีก 1 ตา คือตาที่โคนของกิ่งตัดชำ เพราะบางทีรากแทนที่จะแตกบนยอดกิ่งกลับไปแตกที่โคนกิ่งปักชำ จำนวนใบนี้ถ้ามีมากก็ยิ่งออกรากง่ายและเร็วทั้งนี้อยู่ที่ว่าจะต้องให้ความชุ่มชื้นพอที่ใบนอกจากจะสร้างฮอร์โมนที่เป็นแก่การงอกรากแล้ว ยังสร้างไวตามินที่จำเป็นและอาหารเพื่อช่วยในการงอกราก

ปัจจัยภายนอก (External factors)

1. อุณหภูมิ (Temperature) ในแปลงปักชำ ถ้าอุณหภูมิของอากาศในตอนกลางวันเท่ากับ 70-80 องศาฟาเรนไฮต์ และอุณหภูมิในตอนกลางคืนค่อนข้างกับ 60-70 องศาฟาเรนไฮต์ ปรากฏว่ากิ่งปักชำส่วนมากออกรากได้ดีที่สุด แต่พืชบางชนิดก็ออกรากได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะเกิดผลเสีย เพราะจะทำให้ตาของกิ่งปักชำเจริญเป็นอยู่ก่อนที่กิ่งจะออกรากและทำให้เร่งอัตราการคายน้ำของพืชด้วย ฉะนั้นอุณหภูมิที่สามารถควบคุมการเจริญของรากได้ในแปลงปักชำบางทีเขาให้ความร้อนที่ตอนส่วนล่างของกระบะปักชำเพื่อให้โคนกิ่งปักชำมีรากก่อนที่ตาจะเจริญเป็นยอดและอุณหภูมิต่ำนี้เหมาะแก่การเกิดรากของกิ่งปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสงสว่าง (light) อิทธิพลของแสงสว่างเกี่ยวกับการเกิดรากนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดของกิ่งปักชำและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า การทำให้ส่วนของกิ่งปักชำไม่ได้รับแสงสว่าง (etiolation) นั้นทำให้เกิดจุกกำเนิดรากได้บริเวณที่ไม่ได้รับแสงของพืชบางชนิดในการทดลองใช้ etiolation และ indoleacetic acid กับกิ่งปักชำของถั่ว (pea) ที่ตัดใบออกหมดพบว่าแสงทุก ๆ คลื่นแสงทำให้กิ่งปักชำมีรากน้อยกว่ากิ่งที่ไม่ได้รับแสง แสงสีชาวมียุทธิพลมากที่สุด แต่แสงสีน้ำเงินมีอิทธิพลน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามถ้าหากว่ากิ่งปักชำแต่ละกิ่งมีใบติด 1 ใบ และไม่ใช้ IAA ปรากฏว่ากิ่งปักชำจะเกิดรากมากกว่าแสงสีเหลือง เขียว น้ำเงิน แต่ในกรณีที่ใช้ etiolation ควบคู่กับ IAA นั้นปรากฏว่าแสงสีขาวหรือเป็นตัวห้ามการเกิดจุกกำเนิดรากของกิ่งปักชำ แต่ถ้าฮอร์โมนที่กิ่งปักชำได้รับนั้นมาจากการสังเคราะห์แสงของใบ แสงสีขาวจะเป็นแสงที่ทำให้กิ่งปักชำเกิดรากได้มากที่สุด ถ้าเอาไว้ในที่มีกิ่งปักชำเกือบจะไม่มีรากเลย ฉะนั้นในกรณีที่กล่าวมานี้น้อยที่สุดก็แสดงว่า แสงเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้าง Auxin ที่ช่วยในการออกรากของกิ่งปักชำ แสงนี้มีส่วนช่วยในการออกรากแต่ถ้าให้กิ่งปักชำทั้งหมดถูกกับแสง แสงจะกลับไปยังยับยั้งการเกิดจุกกำเนิดรากและถึงแม้ว่ากิ่งปักชำจะไม่มีจุกกำเนิดรากอยู่แล้วก็ตาม การเจริญของรากจะถูกยับยั้งได้เช่นเดียวกัน แต่ถ้าให้กิ่งปักชำถูกแสงเฉพาะส่วนที่โผล่เหนืออวสุปักชำ แสงจะช่วยให้กิ่งปักชำออกรากดีขึ้น

3. ความชื้นในอากาศ (Relative humidity) ใบของกิ่งปักชำเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยเร่งการออกรากของกิ่งปักชำ แต่การสูญเสียน้ำของกิ่งปักชำส่วนใหญ่เกิดจากใบ ฉะนั้นใบก็เป็นสาเหตุให้กิ่งปักชำตายไปก่อนที่จะมีราก ดังนั้นการปักชำควรพยายามให้กิ่งปักชำสูญเสียน้ำน้อยที่สุด ก็ต้องทำให้ความชื้นในอากาศ ในแปลงปักชำสูงพอกับความชื้นในช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space) ของใบ

การเพิ่มความชื้นในอากาศที่ได้โดยการให้น้ำเป็นฝอยคลุมไปทั่วบริเวณแปลงปักชำ การให้น้ำแบบนี้ นอกจากจะช่วยเพิ่มความชื้นในอากาศแล้ว ยังทำให้อุณหภูมิที่ใบลดลงอีกด้วย อุณหภูมิที่ใบของกิ่งที่ได้รับ ความชื้นโดยระบบพ่นเป็นฝอยนั้นลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิที่ใบของกิ่งปักชำที่ไม่ได้รับ ความชื้น โดยระบบพ่นเป็นฝอยนั้นลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิที่ใบของ กิ่งปักชำที่ไม่ได้รับ ความชื้นแบบพ่นเป็นฝอย 10-15 องศาฟาเรนไฮต์

4. วัสดุปักชำ (Rooting media) หน้าที่ของวัสดุปักชำมีอยู่ 3 ประการ ใหญ่ ๆ คือ

- เป็นตัวยึดกิ่งปักชำในระหว่างการออกราก
- ให้ความชื้นแก่กิ่งปักชำ
- ให้อากาศที่บริเวณโคนของกิ่งปักชำ

วัสดุปักชำควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ร่วนโปร่ง เบา ไม่แน่นทึบ
2. อากาศถ่ายเทสะดวก มีการระบายน้ำดี
3. ควรเป็นวัสดุที่ดูความชื้นได้พอเหมาะ
4. ไม่เน่าเปื่อย ยุ่ยพังง่าย
5. ปราศจากเมล็ดวัชพืช ไข่เห็บเหอและโรคราแมลงที่เรียต่าง ๆ
6. ควรมีระดับ pH ที่เหมาะสมกับกิ่งปักชำที่จะใช้ขยายพันธุ์

การเลือกใช้วัสดุปักชำเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งอันหนึ่งของการปักชำ ถ้าเราเลือกวัสดุปักชำที่ไม่เหมาะสมแล้ว จะทำให้กิ่งปักชำนั้นมีเปอร์เซ็นต์การตายสูง วัสดุปักชำที่ใช้ในการปักชำหลายชนิดแล้วแต่ชนิดใดจะหาได้สะดวกเหมาะสม เช่น ทราย, ขุยมะพร้าว, ดิน, ซีเมนต์แกลบ, ซีลี้อย, พีทมอส, สแฟกนัมมอส, เวอร์มิคิวไลต์ และเพอร์ไลต์ เป็นต้น

ชนิดต่าง ๆ ของวัสดุที่ใช้ในการปักชำ

1. ทราย (Sand) ทรายประกอบด้วยหินก้อนเล็ก ๆ ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.05 ถึง 2.00 มิลลิเมตร ส่วนประกอบของเม็ดทรายขึ้นอยู่กับชนิดของหินพวกทรายที่เกิดจากหินควอซ มีส่วนผสมซิลิกา เป็นส่วนใหญ่ซึ่งเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการปักชำพืช

ทรายที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. ทรายหยาบ ที่ใช้ในการก่อสร้าง มีขนาดเม็ดโต เหมาะที่จะช่วยในการระบายน้ำ แต่ไม่ค่อยมีธาตุอาหารจึงนำมาใช้ในการปักชำพืชและผสมกับดินปลูก

2. ทรายละเอียด หรือทรายฉิมหรือทรายซีเบ็ค ลักษณะสีคล้ำ ๆ เม็ดละเอียด ทรายชนิดนี้มีตะกอนปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเป็นอินทรีย์วัตถุ หรือหน้าดินของดินเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่พัฒนา ทำให้การระบายน้ำไม่ดี ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการปักชำพืชเห่าทรายหยาม

ทรายเป็นวัสดุที่หาง่าย สะดวก แต่ต่อความชื้นไม่ค่อยดีต้องให้น้ำบ่อย มักนำมาผสมกับวัสดุอื่นจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมต่อการปักชำได้ดีขึ้น

2. ถ่านแกลบหรือซีเถ้าแกลบ (Paddy husk Charcoals) เป็นที่นิยมใช้หาง่ายในชนบท มักใช้เป็นวัสดุปักชำ เนื่องจากมีคุณสมบัติอมความชื้นได้ดี และมีการระบายน้ำได้ดีอีกด้วย ถ่านแกลบจะอุ้มน้ำได้ดี ร่วนซุย และโปร่ง รากของกิ่งปักชำที่เจริญในถ่านแกลบมักยาวเร็ว การย้ายกิ่งปักชำที่ออกรากแล้วก็ทำได้สะดวกรวดเร็วและลดช้ำน้อยกว่าการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำ

3. ชุยมะพร้าว (Coconut dust and Fibers) ใช้ได้ทั้งปักชำหรือตอนกิ่งตอนปลูกรากหรือเพาะเมล็ดและคลุมหน้ากระถางดินปลูกสามารถกักความชื้นได้ดีพอ ๆ กับสแฟกนัมมอส และอยู่ในสภาพสะอาดพอควร การถ่ายเทอากาศดี โดยเฉพาะถ้ามีเส้นใยปนอยู่ด้วย ฟูเบียดๆ ทำให้ไม่เกิดการขาดในโตรเจน มีความหยุ่นตัวดี ไม่อัดแน่นง่าย รากพืชเจริญได้ดี ที่สำคัญถือเป็นผลพลอยได้ที่มีราคาถูกแต่หาได้ยาก มีเฉพาะบางแห่งที่ใช้ในขณะนี้ใช้ตอนใช้เพาะเห็ด ผสมดินปลูกต้นไม้ต่าง ๆ ผสมกับทรายปักชำได้ดี โดยเฉพาะกับกิ่งกุหลาบตัดดอกในกรณีที่ใช้ผสมกับดินปลูกควรมีการใส่ปุ๋ยเป็นครั้งคราว มิฉะนั้นพืชจะขาดไนโตรเจน แคระแกรน ไบโพลีเอสเตอร์ แต่ในขณะที่ชำไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยก็ได้ ส่วนมากนิยมผสมกันกับวัสดุปักชำอื่น ๆ เช่น ทราย ซีเถ้าแกลบ ชุยมะพร้าว นั้นเมื่อนำมาใช้ในการปักชำพืชจะสะดวกต่อการย้ายปลูกราก และสะดวกต่อการชอนไชของรากพืชแตกต่างจากกิ่งปักชำอีกด้วย

4. ดิน (Soil) ดินจัดเป็นวัสดุที่ใช้ปักชำได้เช่นเดียวกับวัสดุอื่น ๆ แต่ไม่ค่อยนิยมนักในการปักชำ นอกจากจะใช้ผสมกับวัสดุอื่น ๆ เนื่องจากดินเพียงอย่างเดียวที่นำมาใช้ในการปักชำนั้นมีการระบายน้ำต่ำและระบายถ่ายอากาศได้ค่อนข้างน้อย เมื่อกิ่งปักชำออกรากก็จะยากต่อการย้ายปลูกราก เนื่องจากจะไหลไปตามเนื้อ ดิน ซึ่งมีลักษณะแน่นทึบกว่าวัสดุปักชำอื่น ๆ

โดยทั่ว ๆ ไปจะแบ่งดินอย่างหยาบ ๆ ได้ 3 ชนิด

1. ดินเหนียว
2. ดินทราย
3. ดินร่วน

วัสดุที่ใช้ในการผสมกับดินเพื่อปรับสภาพและคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น เช่น ทราย, ขุยมะพร้าว, สแฟกนัมมอส, ซีเด้าแกลบ, ปุ๋ยคอก และใบไม้ผุ เป็นต้น ข้อดีของดินผสมที่นำมาใช้ในการปักชำ เนื่องจากมีส่วนผสมต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้กิ่งตัดชำออกรากได้ดีขึ้นและไม่จำเป็นต้องย้ายปลูกรากก็ได้ แต่การนำมาใช้เป็นวัสดุปักชำ ควรใช้ในอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสม

Butterfield (1950) กล่าวว่า เดือนธันวาคมเป็นเดือนที่เหมาะสมที่สุดในการปักชำรากจะแตกต่างก่อนยอดจะออก การตัดควรตัดใต้อาให้เหลือ 2-3 ทาเหนือ Medium

Klein (1941) กล่าวว่า การปักชำทำได้ตลอดปี เลือกกิ่งที่แข็งแรง ไม่อ่อนและแข็งแรงเกินไป (not too soft or too hard) ตัดใต้ออกกิ่งที่ตัดให้มีตา 2-3 ทา เอาใบล่างออกบ้าง เหลือไว้แต่ใบบน

ปิฎุระ (1949) กล่าวว่า ควรจะเชื่อได้ว่า ถ่านแกลบให้ผลดีในการปักชำ แต่มีปัญหาอยู่ที่ว่าถ่านแกลบนั้นใช้ไปครั้งหนึ่งอาจทำให้แร่ธาตุและคุณภาพของถ่านหมดไปหรือเสื่อมไปบ้าง ถ้าจะนำมาใช้คราวต่อไป อาจไม่ได้ผลดีเท่าครั้งแรก

Hume (1949) กล่าวว่า การปักชำกุ่มหลายในดินหรือทรายหยาบที่สะอาดปราศจากดินเหนียวและอิทธิย์วัตถุ เช่น ส่วนของรากใบที่ตายเน่าอยู่ Medium อันนี้ก็จัดว่าให้ผลดี ส่วนดินละเอียดนั้นถือว่าเป็น Medium ที่เลว ในการปักชำเพราะการถ่ายเทอากาศในดินละเอียดไม่ดี หรือป้องกันโรคเน่าคอดิน (damping-off) ควรจะ Sterilize Medium เสียก่อน

Mans field (1953) กล่าวว่า การปักชำกฤษณาในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ตัดกิ่งให้ยาว 4-6 นิ้ว ตัดใบออกให้หมดเพื่อป้องกันการคายน้ำ Medium ที่ใช้ มีทรายปักกิ่งละ 1 ใน 2 ของ ความยาวกิ่ง รักษาความชุ่มชื้นไว้เสมอ การทดลองทำในเรือนกระจก (Green house) รากจะออกมาเมื่อถึง 3-4 สัปดาห์

Post (1953) กล่าวว่า ทรายเป็น Medium ที่ใช้กันเสมอ ๆ เพราะถ่ายเทอากาศได้ดีและ Capillary water ผ่านได้สะดวก การรดน้ำบ่อย ๆ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทรายหยาบ ส่วนทรายละเอียดการรดน้ำบ่อย ๆ จะทำให้การถ่ายเทอากาศไม่สะดวก พีทมอส (peat moss) ผสมกับทรายบางทีก็ใช้ได้เหมือนกัน Vermiculite เป็น rooting medium ที่ดี

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณที่ทำการทดลอง เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เวลาที่ใช้ในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 5 มกราคม 2534 ถึงวันที่ 5 มีนาคม 2534
รวมเป็นเวลาที่ใช้ในการทดลอง 60 วัน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ส่วนยอดของกิ่งโมกดา จำนวน 320 กิ่ง
2. กระดาษดินเผา ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 32 กระดาษ
3. มีด และกรรไกรตัดกิ่ง
4. ไม้บรรทัด
5. ปากกาและสมุด
6. แผ่นป้าย
7. ซีดีแท็บเล็ตหรือถาดถาด

8. ทรายหยาบ
9. ชุยมะพร้าว
10. ดิน
11. ฮอโรโมน IBA ความเข้มข้น 600 PPM
12. สารกันเชื้อรา Benlate 10%
13. น้ำ

วิธีทำการทดลอง

การศึกษาทดลองครั้งนี้ วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete Block Design โดยแบ่งออกเป็น 8 วิธีการ (Treatment) และ 4 ซ้ำ (replication) โดยจัดวิธีการออกเป็นดังนี้คือ

วิธีการที่ 1 (T1)	ใช้ดิน เป็นวัสดุปลูกชำ
วิธีการที่ 2 (T2)	ใช้ชุยมะพร้าว เป็นวัสดุปลูกชำ
วิธีการที่ 3 (T3)	ใช้ทรายหยาบ เป็นวัสดุปลูกชำ
วิธีการที่ 4 (T4)	ใช้ซีเถ้าแกลบ เป็นวัสดุปลูกชำ
วิธีการที่ 5 (T5)	ใช้ชุยมะพร้าว ซีเถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1 เป็นวัสดุปลูกชำ
วิธีการที่ 6 (T6)	ใช้ซีเถ้าแกลบ ทรายหยาบ อัตราส่วน 1 : 1 เป็นวัสดุปลูกชำ
วิธีการที่ 7 (T7)	ใช้ทรายหยาบ ซีเถ้าแกลบ ชุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1 : 1 เป็นวัสดุปลูกชำ

ในการทดลองครั้งนี้ใช้ส่วนยอดของกิ่งโมกดา ยาว 5 นิ้ว จำนวน 300 กิ่ง โดยการปักชำในวัสดุปลูกชำแต่ละวิธีการ ซึ่งปัจจุบันในกระถางดินเผาขนาด 12 นิ้ว จำนวน 32 กระถาง กระถางละ 10 กิ่ง

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำกระดางดินเผาขนาด 12 นิ้ว มาใส่วัสดุที่เตรียมไว้นำไปวางในโรงเรือน เพาะชำตามวิธีการต่าง ๆ ที่ได้สุ่มไว้แล้ว

2. ตักส่วนยอดของกิ่งโมกลายาว 5 นิ้ว โดยให้มีขนาดเท่า ๆ กัน 320 กิ่ง แล้วทำความสะอาดกิ่งปักชำ

3. จากนั้นก็ใช้มีดปาดกิ่ง ปักชำให้เฉียงประมาณ 45° ที่ส่วนฐานของกิ่งปักชำทั้งหมด

4. จากนั้นนำไปจุ่มสารกันเชื้อรา Benlate ที่จุ่มไว้จนแห้ง

5. แล้วย้ายไปจุ่มฮอร์โมน IBA ความเข้มข้น 600 PPM นาน 30 วินาที ที่จุ่มไว้จนแห้ง

6. นำกิ่งโมกลาไปปักชำในวัสดุที่เตรียมไว้ในกระดางดินเผา

7. นำป้ายแสดงวิธีการและชื่อนำมาแสดงในกระดางดินเผา

8. ทำการวัดผลหลังปักชำ 60 วัน

วิธีการวัดผลและบันทึกทำโดยสุ่มตัวอย่าง จากแต่ละวิธีการ สุ่มเอา 12 กิ่งต่อ 1 วิธีการใน 4 ชำ รวมทั้งหมด 96 กิ่งโดย

8.1 นับจำนวนรากแสดงความยาวรากของแต่ละกิ่งในแต่ละวิธีการ แล้วหาค่าเฉลี่ย

8.2 นับจำนวนกิ่งที่รอดตายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

8.3 นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการทดลอง

หลังจากปักชำกิ่งไม้อกลา 60 วันปรากฏว่า วัสดุปักชำวิธีการที่ 5 ขุยมะพร้าว + ชี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1 ให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 7.12 เซนติเมตร รองลงไปวิธีการที่ 4 ชี้เถ้าแกลบ 4.77 เซนติเมตร, วิธีการที่ 8 ทรายหยาบ + ชี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว 3.15 เซนติเมตร, วิธีการที่ 6 ชี้เถ้าแกลบ + ทรายหยาบ 2.92 เซนติเมตร, วิธีการที่ 1 ดิน 2.45 เซนติเมตร, วิธีการที่ 2 ขุยมะพร้าว 2.32 เซนติเมตร, วิธีการที่ 7 ทรายหยาบ + ขุยมะพร้าว 2.30 เซนติเมตร, วิธีการที่ 3 ทรายหยาบ 2.27 เซนติเมตร เรียงตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ วิธีการที่ 5 ให้ความยาวรากเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกวิธีการ ส่วนวิธีการที่ 8, 6, 1, 2, 7 และ 3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, วิธีการที่ 4 ให้ความยาวรากเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ ส่วนวิธีการที่ 8, 6, 1, 2, 7 และ 3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังปักชำไม้อกลา 60 วันปรากฏว่า วัสดุปักชำวิธีการที่ 5 ขุยมะพร้าว + ชี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1 ให้จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 20.45 ราก รองลงไป วิธีการที่ 6 ทรายหยาบ + ชี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว 13.37 ราก, วิธีการที่ 7 ทรายหยาบ + ขุยมะพร้าว 10.55 ราก, วิธีการที่ 2 ขุยมะพร้าว 9.52 ราก, วิธีการที่ 1 ดิน 9.15 ราก และวิธีการที่ 3 ทรายหยาบ 8.87 ราก เรียงตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ วิธีการที่ 5 ให้จำนวนรากมากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ ยกเว้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 6 ส่วนวิธีการที่ 7, 2, 1 และ 3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์กิ่งปักชำที่รอดตาย 56.25 เปอร์เซ็นต์ ในจำนวนนี้มีกิ่งปักชำที่ไม่ออกราก 26.25 เปอร์เซ็นต์ วิธีการที่ดีที่สุดคือ ขุยมะพร้าว + ชี้เถ้าแกลบ รอดตาย 67.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงไป ทรายหยาบ + ชี้เถ้าแกลบ + ขุยมะพร้าว 65 เปอร์เซ็นต์, ชี้เถ้าแกลบ + ทรายหยาบ 62.5 เปอร์เซ็นต์, ขุยมะพร้าว 60 เปอร์เซ็นต์, ชี้เถ้าแกลบ 55 เปอร์เซ็นต์, ดิน 52.5 เปอร์เซ็นต์, ทรายหยาบ + ขุยมะพร้าว 50 เปอร์เซ็นต์ และให้

ผลนอยที่สุดคือ ทรายหยาบ 37.5 เปอร์เซ็นต์ การใช้วัสดุผสมจะให้ผลดีกว่าใช้วัสดุชนิดเดียว
ยกเว้น ซีเมนต์กลบอย่างเคียว ซึ่งให้ผลค่อนข้างดี

ตารางแสดงผลการทดลอง ความยาวรากเฉลี่ย จำนวนรากเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์รอกตายของ
กิ่งไมกลา หลังปักชำ 60 วัน

วิธีการ	ความยาวราก เฉลี่ย (ซ.ม.)	จำนวนราก เฉลี่ย (ราก)	เปอร์เซ็นต์ กิ่งรอด
1. ดิน	2.45 c	9.15 d	52.5
2. ขุยมะพร้าว	2.32 c	9.52 d	60
3. ทรายหยาบ	2.27 c	8.87 d	37.5
4. ซีเมนต์กลบ	4.77 b	15.72 bc	55
5. ขุยมะพร้าว + ซีเมนต์กลบ	7.12 a	20.45 a	67.5
6. ซีเมนต์กลบ + ทรายหยาบ	2.92 c	17.87 b	62.5
7. ทรายหยาบ + ขุยมะพร้าว	2.30 c	10.55 d	50
8. ทรายหยาบ + ซีเมนต์กลบ + ขุยมะพร้าว	3.15 c	13.37 c	65

หมายเหตุ ตัวอักษร (ซึ่งตามหลังตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อ
มั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยการเปรียบเทียบแบบ

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้วัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของโมกลา หลังปักชำ 60 วัน จำนวนรากและความยาวรากมีความแตกต่างกันในทางสถิติ อาจเป็นเพราะ ชนิดของกิ่งปักชำที่มีขนาดแตกต่างกัน และความแก่ออนไม่เท่ากัน จึงทำให้ออกรากของโมกลา ไม่เท่ากัน และออกไม่พร้อมกัน และวัสดุปักชำที่ทรายเป็นส่วนประกอบนั้นมีรากอาหารอยู่น้อย เก็บความชุ่มชื้นได้ไม่ดี และทำให้ไม่ออกหรือรากอาจจะออกช้ากว่า 60 วัน

นอกจากนี้การรดน้ำในกระถางเพาะชำไม่สม่ำเสมอทำให้กิ่งปักชำได้รับความชื้น ไม่เท่ากัน ประกอบกับความแห้งแล้งทำให้ความชื้นในอากาศต่ำมาก ซึ่งทำให้กิ่งปักชำต้องคาย ความชื้นออกมาก สาเหตุเหล่านี้ทำให้กิ่งปักชำมีเปอร์เซ็นต์การตายสูงขึ้น โดยเฉพาะวัสดุปักชำ ทรายหยาบ ทั้งนี้เพราะทรายหยาบนอกจากจะไม่มีรากอาหารแล้ว ยังเก็บความชุ่มชื้นไม่ดีควย ส่วนวัสดุอื่น ๆ เช่น ไม้แกลบหรือขุยมะพร้าว จะมีรากอาหารและสามารถรักษาความชุ่มชื้น ได้ดีกว่าทำให้กิ่งปักชำมีชีวิตรอดได้มากกว่า อย่างไรก็ตามการใช้วัสดุปักชำผสมที่มีทรายหยาบ อยู่ควยจะให้ผลดีขึ้นเพราะทรายช่วยให้วัสดุไม่ชื้นมากเกินไปมีการระบายอากาศและน้ำได้ดีขึ้น จึงทำให้การปักชำได้ผลดีขึ้น

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลอง หาวสกัดกษำที่เหมาะสมต่อการออกรากของโมกลา โดยการปักชำในกระถางดินเผาขนาด 12 นิ้ว วัสดุที่ให้ผลดีที่สุด คือ ชุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1 รองลงไปคือ ขี้เถ้าแกลบ + ทรายหยาบ, ขี้เถ้าแกลบ, ทรายหยาบ + ขี้เถ้าแกลบ + ชุยมะพร้าว, ทรายหยาบ + ชุยมะพร้าว ส่วนการใช้วัสดุปลูกชนิดเดียวให้ผลไม่ค่อยดี ยกเว้นขี้เถ้าแกลบ

จำนวนกิ่งที่ออกรากและวิธีการตัดที่ดีที่สุด คือ ชุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1 หลังปักชำโมกลา 60 วันเปอร์เซ็นต์กิ่งปักชำที่รอดตายมากที่สุดคือ ชุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ 67.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงไป ทรายหยาบ + ขี้เถ้าแกลบ + ชุยมะพร้าว 65 เปอร์เซ็นต์, ขี้เถ้าแกลบ + ทรายหยาบ 62.5 เปอร์เซ็นต์, ชุยมะพร้าว 60 เปอร์เซ็นต์, ขี้เถ้าแกลบ 55 เปอร์เซ็นต์, ดิน 52.5 เปอร์เซ็นต์, ทรายหยาบ + ชุยมะพร้าว 50 เปอร์เซ็นต์และ ทรายหยาบ 37.5 เปอร์เซ็นต์ เรียงตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

1. กานคา คนิการ. 2501. การปักชำกูดหลายใน Medium ต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาตรี คณะศิลปกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, บางเขน.
2. ชุพงษ์ สุกุลนันท์. 2505. การหาวัสดุคิมที่เหมาะสมในการปักชำกิ่งองุ่น. วิทยานิพนธ์สำหรับประกอบศาตร์ปริญญาตรี คณะศิลปกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, บางเขน
3. มันทูรบ สมจิตต์ . 2524. การศึกษาวัดคูปักชำที่เหมาะสมต่อการงอกรากของไทรจีนใบแหลมในโรงหลาศคค. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิคพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.
4. ปิฎุระ บุญนาค. 2511. ไม้คอกไม้ประคัม. กรุงเทพฯ ห้างหุ้นส่วนจำกัดเกษศกรมกรมกิจ
5. วิทย์ เทียงบุญธรรม. 2530. พจนานุกรม ไม้คอกไม้ประคัมในเมืองไทย. สำนักพิมพ์ไอเคียมสโตร์ วังบุรพา กรุงเทพมหานคร.
6. สนั่น ชำเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์. นิสิตภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, บางเขน.
7. Butter field, H.M. 1950. Rose cuture in california. Calif. Agr. Eat. Sen. Cir 148, Revised october. The collage of Agr. university of Calif. Berkeley. p.p. 12-14.
8. Hume, H.H. 1947. Gardening in the lower South. The Mac milianc. New York: p.p. 45-55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Klein, I. 1941. House Plant. Floriculture Spacialist. The
Chiosate university, Bull 132. of the Agri. college Ext.
Serv, p.p. 14-15.
10. Post, K. 1952. Foriet Crops Production and Marketing. Orange Judi
Judd publishing Cor. Inc. New York p.p. 211-214.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14053



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอสงวนลิขสิทธิ์ในโครงการพิเศษ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 1 แสดงความยาวรากเฉลี่ย (ซ.ม.) หลังจากปักชำกิ่งโมกดาได้ 60 วัน

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
1	2.2	2.9	2.4	2.3	9.8	2.45 ^c
2	2.8	2.4	2.1	2.0	9.3	2.32 ^c
3	2.6	2.4	2.1	2.0	9.1	2.27 ^c
4	3.0	5.7	7.6	2.8	19.1	4.77 ^b
5	7.0	6.7	6.6	8.2	28.5	7.12 ^a
6	3.2	3.5	2.0	3.0	11.7	2.92 ^c
7	2.1	2.8	1.9	2.4	9.2	2.30 ^c
8	3.1	2.9	3.2	3.4	12.6	3.15 ^c
รวม	26	29.3	27.9	26.1	109.3	

ตารางที่ 2 แสดงค่า F-ratio ความแปรปรวนของชำและวิธีการ ในด้านความยาวรากหลังปักชำกิ่งโมกดาได้ 60 วัน

SOV	d.F	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	7	82.35	11.76	12.78 ^{**}	2.49	3.65
Replication	3	0.94	0.31	0.33 ^{ns}	3.07	4.87
Error	21	19.34	0.92			
Total	31	102.63				

$$C.V = 2.96\%$$

$$LSD_{0.05} = 0.97$$

$$LSD_{0.01} = 1.33$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนรากเฉลี่ย (ราก) หลังจากปักชำกิ่งโมกลาได้ 60 วัน

วิธีการ	ชำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
1	8	11	9	8.6	36.6	9.15 ^d
2	10.6	11.3	8.6	7.6	38.1	9.25 ^d
3	8.3	8.3	7.6	11.3	35.5	8.87 ^d
4	14	18.6	17.3	13	62.9	15.72 ^{bc}
5	19	22.6	19.6	20.6	81.8	20.45 ^a
6	18.6	20.3	18.6	14	71.5	17.87 ^a
7	9	10.6	10.6	12	42.2	10.55 ^d
8	10.6	10.3	12	20.6	53.5	13.37 ^c
รวม	98.1	113	103.3	107.7	422.1	

ตารางที่ 4 แสดงค่า F-ratio ความแปรปรวนของชำและวิธีการ ในด้านจำนวนรากหลังปักชำกิ่งโมกลาได้ 60 วัน

SOV	d.F	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	7	548.48	78.35	12.59 ^{**}	2.49	3.65
Replication	3	17.72	5.90	0.94 ^{ns}	3.07	4.87
Error	21	130.71	6.22			
Total	31	696.91				

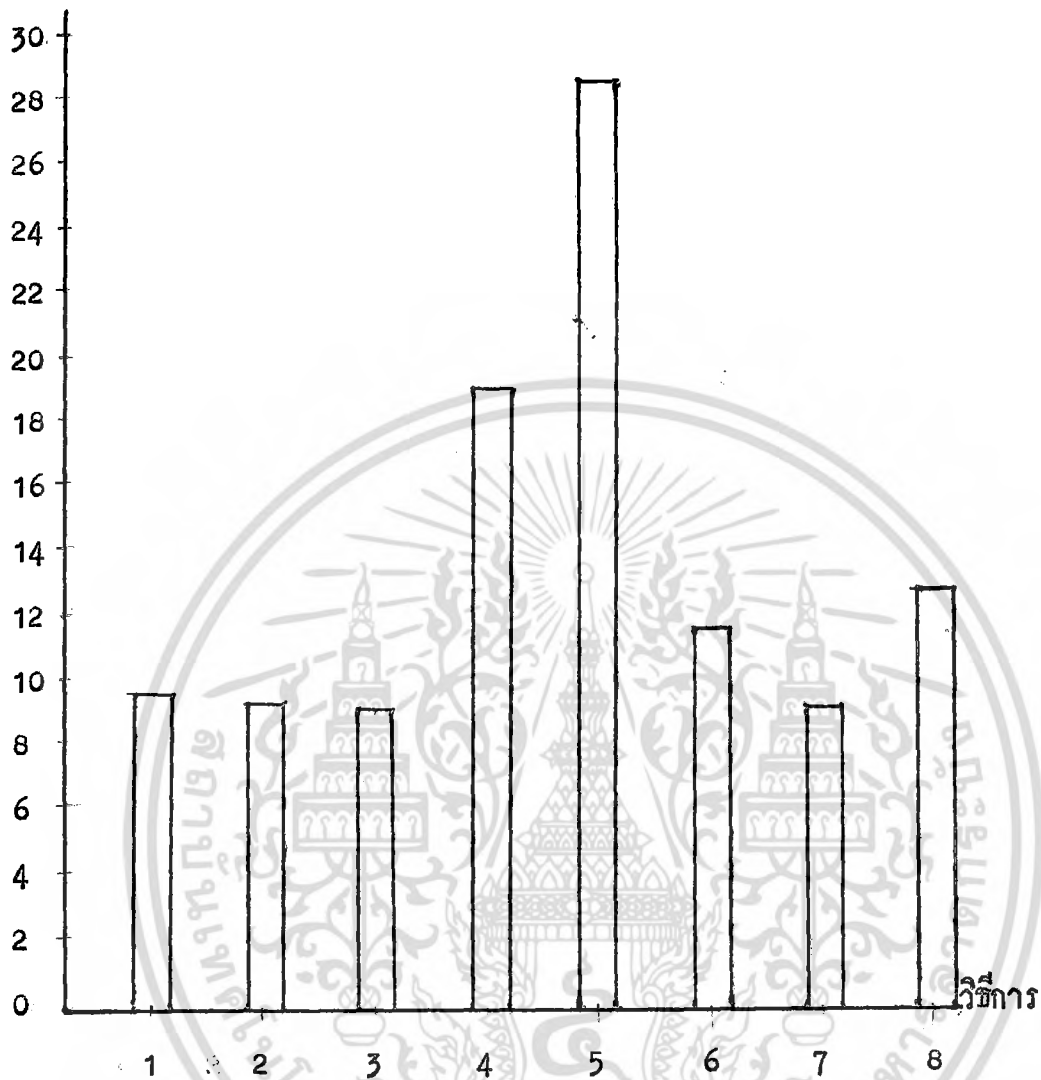
$$C.V = 7.79\%$$

$$LSD_{0.05} = 2.57$$

$$LSD_{0.01} = 3.51$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

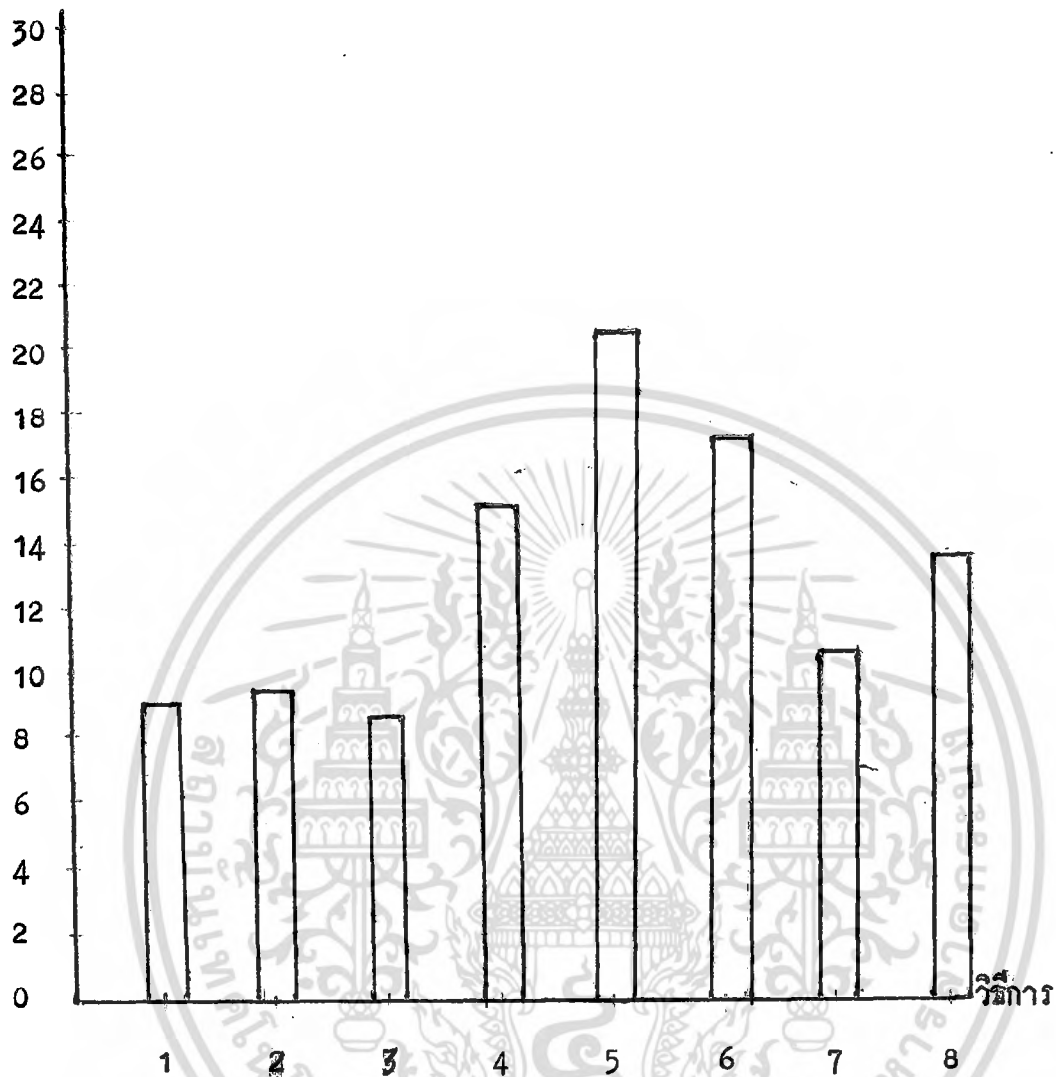
ความยาวราก (เซนติเมตร)



กราฟ 1 แสดงความยาวรากของกิ่งโมกดา หลังปักชำได้ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

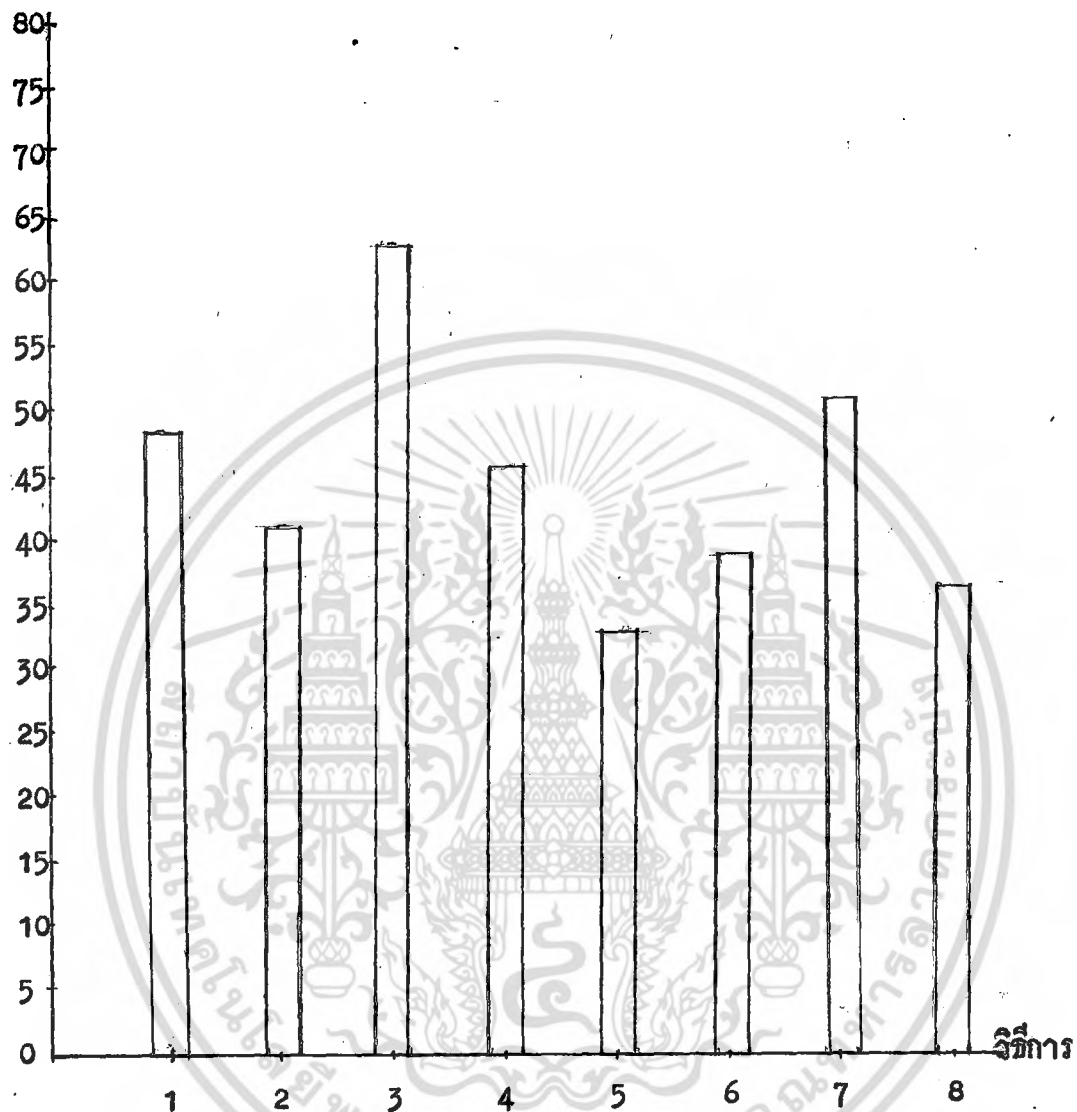
จำนวนรากเฉลี่ย (ราก)



กราฟ 2 แสดงจำนวนรากเฉลี่ยของกิ่งโมกลา หลังจากปักชำได้ 60 วัน

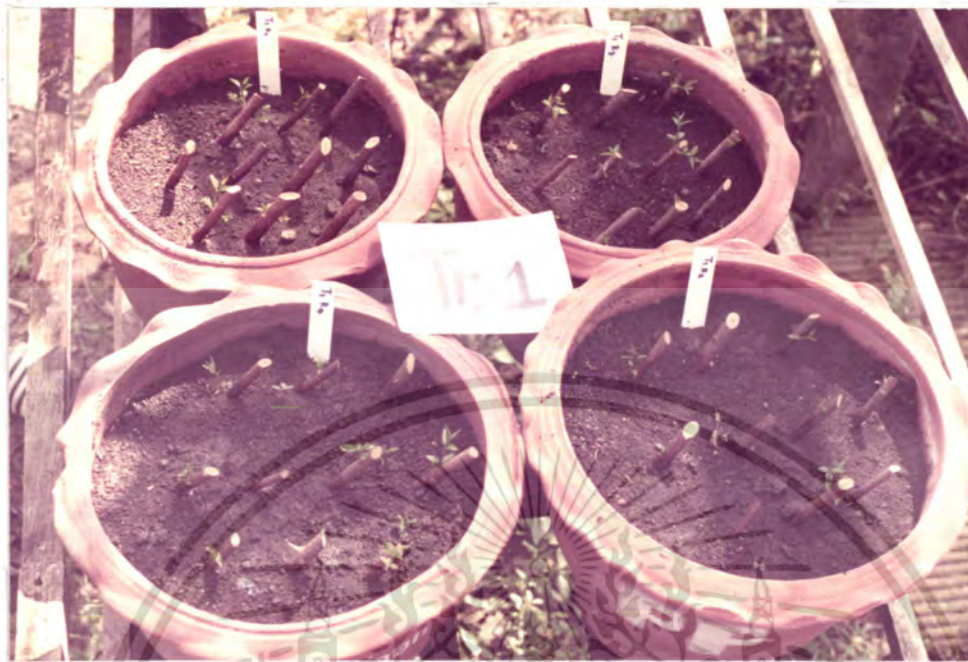
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การ



กราฟ 3 แสดงอัตราการตายของกิ่งไม้กล้า และวิธีการหลังไม้ชำ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 1 และซ้ำ



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 2 และซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

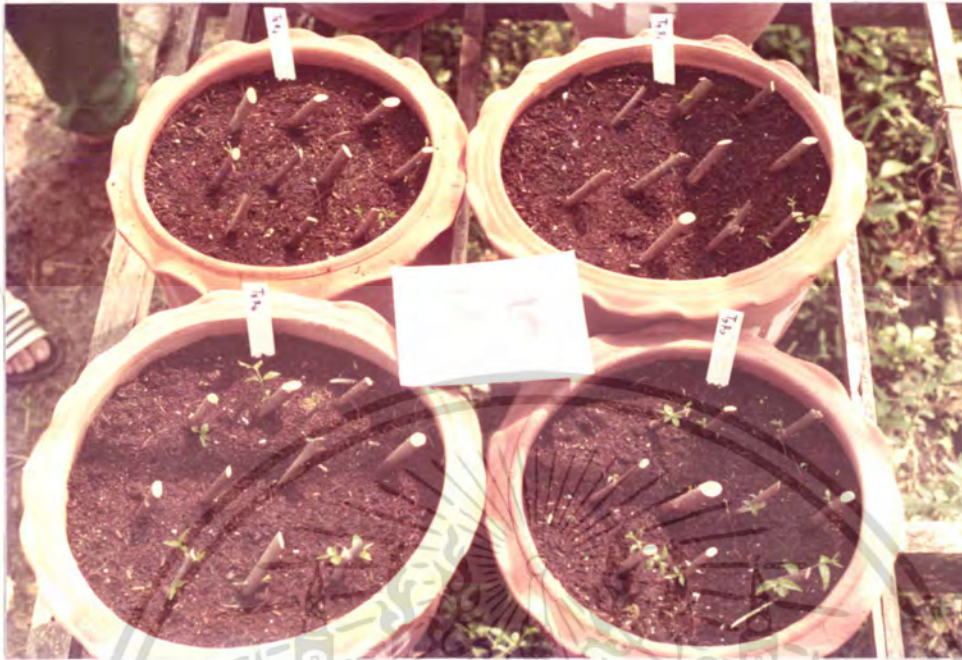


ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 3 และข้าว



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 4 และข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

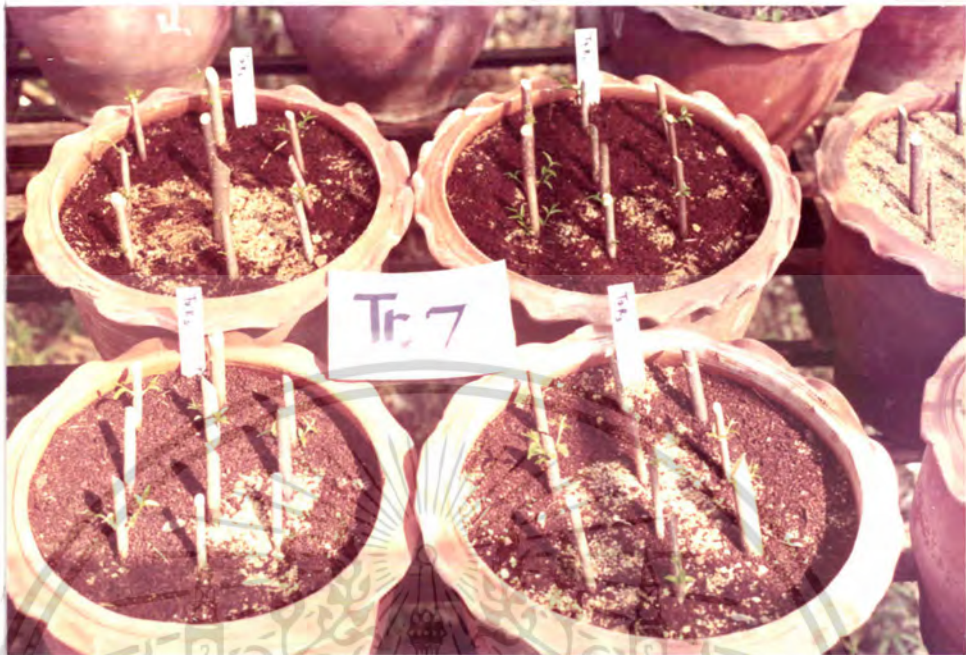


ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 5 และข้าว



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 6 และข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 7 และชำ



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 8 และชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



✓ ภาพแสดง ภายในโรงเรือนที่ทำการทดลองและการจัดวางของวิธีการทดลอง



ภาพแสดง การเปรียบเทียบจำนวนรากและความยาวราก แต่ละวิธีการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 1 ไซ้กินเป็นวัสถุณักชาก อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแดง วิธีการทดลองที่ 2 ไชยุมะพร้าวเน่าวัสดุเก่า อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 3 ใช้ทรายหยาบเป็นวัสดุปลูกชำ อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 4 ไซ้ไม้เก่ากลายเป็นวัสดุปลูก อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 5 ไช้ขุมมะพร้าว + สี่เต่ากลม เม็นวัสตุ
 บักข่า อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



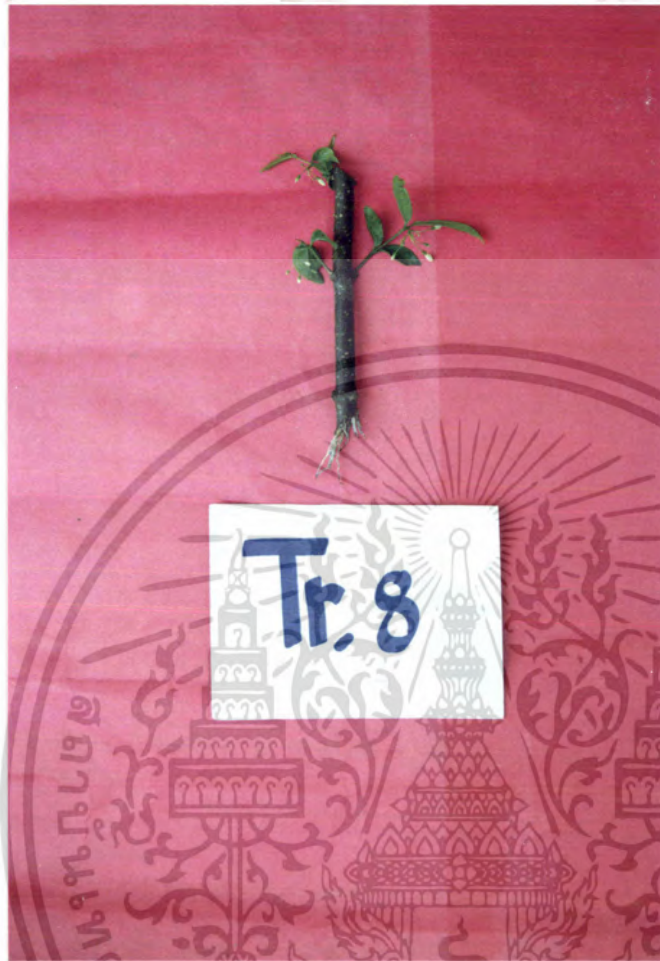
ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 6 ไข่ซีเจาเกล็ด + ชุยมะพร้าว เป็นวัสดุปลูกชำ
อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงวิธีการทดลองที่ 7 ไ้ทรายหยาบ + ขุยมะพร้าว เป็นวัสดุคลุมหน้า
อายุ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 8 ไซทราหยวบ + ไซเต้ากลม + ชุมมะพร้าว
เป็นวัสดุปักชำ อายุ 60 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้