

ใบรับรองปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการออกรากของกิ่งตัดชำส้มเปรี้ยว

Effects of Media on Rooting of *Citrus aurantium*. Stem Cutting

โดย

นายฐานะวุฒิ ถนอมชู

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ. ภัญชณา มีแก้วกฤษกร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

กิ่งชำ

ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการออกรากของกิ่งชำเปรี้ยว

Effects of Media on Rooting of Citrus aurantium. Stem Cutting



โดย

นายฐานะวุฒิ ถนอมชู

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

2/พ.
5/514๗
เลขหน้.....
2543
เลขทะเบียน.....41714
วัน, เดือน, ปี.....27 ก.พ. 2545

.b.....
i.....

คำนิยม

รายงานฉบับนี้ได้สำเร็จด้วยดีต้องขอบพระคุณพ่อแม่ที่ลำบากส่งเสียจนข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษา สมดังความตั้งใจของท่านและตัวข้าพเจ้า

ขอบพระคุณอาจารย์ภัญชณา มีแก้วกฤษร ซึ่งให้ความเมตตาว่ากล่าวชี้แนะจนรายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามความตั้งใจของผู้ทำ

ขอบคุณนายคนัย ภูประกรที่ให้ความช่วยเหลือให้ลุล่วงไปด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการออกรากของกิ่งตัดชำส้มเปรี้ยว

โดย	: นายฐานะวุฒิ ถนอมชู
สาขาวิชา	: พืชสวน
ภาควิชา	: พืชสวน
คณะ	: เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ต่อการออกรากของกิ่งตัดชำส้มเปรี้ยว โดยใช้วัสดุปลูกชำ 7 วิธีการ คือ จี้เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว, ทราย, ขุยมะพร้าว+ทราย, จี้เถ้าแกลบ+ทราย, จี้เถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว, จี้เถ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว+ทราย ทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร ตั้งแต่วันที่ 23 มกราคม 2544- 1 มีนาคม 2544 ผลปรากฏว่าจี้เถ้าแกลบให้จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4 ราก และขุยมะพร้าวให้รากเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.5 ราก ทุกวิธีการให้จำนวนรากเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ วัสดุที่ให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ ขุยมะพร้าว+ทราย, 6.85 เซนติเมตร และวัสดุที่ให้ความยาวรากน้อยที่สุดคือ ขุยมะพร้าว, 2.15 เซนติเมตร ขุยมะพร้าว+ทราย จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ ส่วนเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีชีวิตรอด ทุกวิธีการให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น ขุยมะพร้าว, ทรายให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 83.3 เปอร์เซ็นต์

Effects of Media on Rooting of Citrus aurantium. Stem Cutting

By : Mr. Thanawut tanhomshu
Major : Horticulture
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Adviso : Mrs. Punchana Meekaewkunchorn

Abstract

Study on the effects of media for rooting of Citrus aurantium by using different kinds of media; 7 treatments : paddy huskcharcoals, coconut dust, sand, coconut dust + sand, paddy huskcharcoals + sand, paddy huskcharcoals + coconut dust, paddy huskcharcoals + coconut dust + sand. The experiment was completely Randomized Design (CRD) 4 replications and done at faculty of Agricultural Technology between 23 January – 1 March 2001. The results were paddy huskcharcoals gave the most number of roots, 4 roots and coconut dust gave the least number of roots, 1.5 roots. All of them were not different in statistical analysis. The coconut dust + sand gave the longest root, 6.85 cm. Coconut dust gave the shortest root, 2.15 cm. Coconut dust + sand was significant with all treatments. All treatments gave 100% servival percentage except two treatments: coconut dust and sand, 83.3%.

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาคผนวก	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	9
วิธีการทดลอง	10
ขั้นตอนการทดลอง	11
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	13
สรุปผลการทดลอง	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดลอง จำนวนราก ความยาวราก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

หน้า

12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

(๗)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	15
ตารางภาคผนวกที่ 2	15
ตารางภาคผนวกที่ 3	16
ตารางภาคผนวกที่ 4	16
ตารางภาคผนวกที่ 5	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

(ค)

ภาพ	หน้า
แสดงภายใน โรงเรือนขยายพันธุ์พืช และการจัดวางของวิธีการทดลอง	18
แสดงการเปรียบเทียบจำนวนและความยาวรากของกิ่งปักชำสัมพันธ์แต่ละวิธีการ กิ่งปักชำแต่ละวิธีการ	19
แสดงวิธีการทดลองที่ 1 จี๊เถ้าแกลบเป็นวัสดุปักชำอายุ 38 วัน	20
แสดงวิธีการทดลองที่ 2 ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปักชำอายุ 38 วัน	21
แสดงวิธีการทดลองที่ 3 ทรายเป็นวัสดุปักชำอายุ 38 วัน	22
แสดงวิธีการทดลองที่ 4 ขุยมะพร้าว , ทราย อัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุปักชำ	23
แสดงวิธีการทดลองที่ 5 จี๊เถ้าแกลบ , ทราย อัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุปักชำ	24
แสดงวิธีการทดลองที่ 6 จี๊เถ้าแกลบ , ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุปักชำ	25
แสดงวิธีการทดลองที่ 7 จี๊เถ้าแกลบ , ขุยมะพร้าว , ทราย อัตราส่วน 1:1:1 เป็นวัสดุปักชำ	26

คำนำ

การปักชำเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ทำได้ง่าย สะดวก เป็นที่นิยมในการขยายพันธุ์ พืชหลายชนิดในพืชประเภทพืชสวน ซึ่งการปักชำเป็นการขยายพันธุ์ ที่ทำได้รวดเร็ว ประหยัด และมีปริมาณมาก พืชหลายชนิดสามารถออกรากได้ง่าย ในวัสดุปักชำหลายชนิด วัสดุปักชำที่ดี จะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการออกรากของกิ่งปักชำ และวัสดุที่ใช้ปักชำ ควรจะหาได้ง่ายในท้องถิ่นนั้นๆ

ในการทำปัญหาพิเศษ เรื่องผลของวัสดุปักชำชนิดต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งปักชำสัมพันธ์เปรียบได้นำวัสดุในท้องถิ่นมาทำการปักชำ เพื่อให้ทราบว่าวัสดุใดเหมาะสมต่อการออกรากของสัมพันธ์เปรียบที่สุด ซึ่งเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป



วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปึกชำที่ต่างชนิดกันต่อการออกรากของกิ่งส้มเปรี้ยว
2. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุปึกชำในขั้นต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลของวัสดุปึกชำชนิดต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งส้มเปรี้ยว
2. ทราบถึงลักษณะการออกรากของกิ่งปึกชำส้มเปรี้ยว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ส้มเปรี้ยวเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็ก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus aurantium* อยู่ในวงศ์ Rutaceae เป็นพืชพื้นเมืองชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายมาช้านาน และเป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้วโดยทั่วไป

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (สมศคค์ 2531)

ลำต้น ลำต้นมีลักษณะ เปลือกสีเทาปนน้ำตาล กิ่งอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่สีจะค่อยๆ เข้มขึ้น บนลำต้นจะมีหนาม ส่วนใหญ่จะเกิดที่บริเวณซอกใบ เป็นสีเขียวเข้มจนถึงสีเขียวอมเหลือง หนามมีลักษณะแข็ง อ้วน แหลม และสั้น

ใบ เป็นลักษณะของใบเดี่ยว (unifoliate), ส่วนของก้านใบมีลักษณะเป็นปีก (wing) มีรูปร่างเฉพาะที่ผิวใบด้านบนที่ขนานนั้น เนื้อเยื่อชั้นพาลิเสด (palisade layer) ของใบ จะมีต่อมน้ำมันอยู่ ส่วนของใบนี้มีอายุยาวได้ถึงหนึ่งปีหรือมากกว่า

ดอก ดอกเกิดที่บริเวณซอกใบ อาจจะเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ ดอกที่ตูมจะมีขนาดความยาว 1-2 ซม. มีสีแดงเจืออยู่ด้วย กลีบเลี้ยงสีเขียวอ่อน กลีบดอกสีขาว และด้านท้องมีสีม่วงปนเกสรตัวผู้ที่มีจำนวนมากมายถึง 20-40 อัน เชื่อมติดกันเป็นกลุ่มๆ ละ 4-8 อัน เกสรตัวเมียมีรังไข่รูปร่างเกือบทรงกระบอก หรือทรงถังเบียร์ ก้านเกสรตัวเมียจะหลุดร่วงเองได้

ผล รูปร่างยาวหรือรูปไข่ ที่ปลายมีลักษณะเป็นปุ่มเล็กๆ ผลมีขนาดความยาวประมาณ 7-12 ซม. ผิวเมื่อสุกจะออกสีเหลืองหรือสีทอง มีต่อมน้ำมันที่ผิวเปลือกเห็นได้ชัด ผิวเปลือกมีลักษณะขรุขระ ใน 1 ผล จะมี 8-10 กลีบ เนื้อสีเหลืองอ่อน รสเปรี้ยว

เมล็ด ขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายรูปไข่ ด้านปลายหัวท้ายจะแหลม มีเนื้อเยื่อสะสมอาหาร ภายในเป็นสีขาว เมล็ดหนึ่งหากนำไปเพาะสามารถให้ต้นกล้าได้หลายต้น

ปัจจัยที่จำเป็นในการออกรากของกิ่งตัดชำ (เกษม, วัฒนชัย, บุญถิ๋ว 2524)

1. ธาตุอาหารที่อยู่ในกิ่งตัดชำ พวกที่มี carbohydrate สูง จะออกรากได้ดีกว่ามี N สูง การ test หาปริมาณ carbohydrate นั้นใช้ Potassium Iodine ที่มี Iodine 2% ในเวลา 1 นาที ดังนั้น การเลือกกิ่งจึงควรเลือกจากกิ่งที่อยู่ข้างๆ หรือกิ่งโคนๆ ต้น หรือใช้ลวดรัดจะเป็นการตัด กิ่ง carbohydrate ให้สะสมอยู่ในส่วนนั้นของพืช
2. อายุของกิ่ง กิ่งพืชที่อ่อนจะมีการออกรากดีกว่าใช้กิ่งที่แก่
3. ชนิดของเนื้อ ไม้ เนื้อ ไม้แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ
 - 3.1 ไม้เนื้ออ่อน (Soft wood)
 - 3.2 ไม้กึ่งอ่อนกึ่งแข็ง (Semi-hard wood)
 - 3.3 ไม้เนื้อแข็ง (Hard wood)

วัสดุปักชำ (Rooting Media)

หน้าที่ของวัสดุปักชำมีดังนี้

- เป็นตัวยึดกิ่งปักชำในการออกราก
- ให้ความชื้นแก่กิ่งปักชำ
- ให้อาหารที่บริเวณ โคนของกิ่งปักชำ

วัสดุปักชำที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ร่วน โปร่ง เบา
2. มีความแน่น และอยู่ตัวพอที่จะยึดกิ่งตัดชำที่กำลังจะออกราก
3. อากาศถ่ายเทสะดวกและมีการระบายน้ำที่ดี
4. ต้องดูดน้ำและความชื้น ได้มากพอ เพื่อว่าจะได้มีตั้งรดน้ำบ่อยๆ
5. ไม้เน่าเปื่อย สุกพองง่าย
6. ปราศจากเมล็ดวัชพืช ไข่เดือนฝอยและโรครา, แบคทีเรีย และเชื้อโรคที่อาจจะเป็นอันตรายแก่กิ่งตัดชำ
7. ควรมีระดับความเป็นกรดเป็นด่างที่ไม่สูงหรือต่ำเกินไป และควรมีระดับความเป็นกรดเป็นด่างพอเหมาะกับชนิดกิ่งปักชำที่นำมาขยายพันธุ์

การเลือกใช้วัสดุปักชำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งอันหนึ่งของการปักชำ ถ้าเลือกวัสดุปักชำที่ไม่เหมาะสมแล้ว จะทำให้กิ่งปักชำนั้นมีเปอร์เซ็นต์การตายสูง วัสดุปักชำที่ใช้ในการปักชำมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แล้วแต่ว่าชนิดใดจะหาได้สะดวกและเหมาะสม เช่น ทราย ขุยมะพร้าว ดิน ขี้เถ้า แกลบ ขี้เลื่อย พีทมอส สแฟกนัมมอส เวอร์มิคิวไลต์ และเพอร์ไลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดต่างๆ ของวัสดุที่ใช้ในการปักชำ (สนั่น 2522)

1. ทราย

ทรายประกอบด้วยหินก้อนเล็กๆ ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.05 – 2 มม. ส่วนประกอบแร่ธาตุในเม็ดทราย ขึ้นอยู่กับชนิดของหิน พวกทรายที่เกิดจากหินควอตซ์ (quartz) มีส่วนผสมของซิลิกาเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเหมาะที่จะใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนทรายประเภทที่ใช้ทำปูนปลาสเตอร์ เป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการปักชำต้นพืช นอกจากนี้ยังใช้ทรายในการเพาะเมล็ด โดยเฉพาะเมล็ดที่มีอาหารสะสมเพียงพอ ไม่ต้องการอาหารจากภายนอกในระยะแรก หรืออาจใช้ปรับปรุงดินสำหรับดินที่ใช้ปลูกไม้กระถาง เช่น ใช้ผสมกับดินเหนียว เพื่อช่วยให้ดินมีการระบายน้ำที่ดีขึ้น

ทรายที่ใช้กันในปัจจุบันนี้แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. ทรายหยาบ ที่ใช้ในการก่อสร้าง มีขนาดเม็ดหยาบ โต เหมาะที่จะใช้ช่วยระบายน้ำแต่ไม่มีธาตุอาหาร จึงนำมาใช้ในการปักชำพืช และใช้ผสมกับดินปลูก
2. ทรายถมที่ หรือทรายขี้เป็ด ลักษณะสีคล้ำ เม็ดละเอียดทรายชนิดนี้มีตะกอนปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเป็นอินทรีย์วัตถุ หรือหน้าดินของดินเหนียวถูกพัดมา ดังนั้นจึงมีธาตุอาหารปนอยู่ด้วย อาจใช้ปลูกพืชได้ โดยการปรับปรุงให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น โดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่หยาบ เช่น ผสมกับเปลือกถั่ว แกลบผุ หรือขี้เลื่อยผุ และอาจใช้ได้โดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยคอก เพราะว่ามีหน้าดินปนอยู่แล้ว แต่บางครั้งทรายชนิดนี้จะมีขี้เลนปนอยู่ด้วย ทำให้การระบายน้ำไม่ดี ไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกพืช
3. ทรายละเอียด มีลักษณะคล้ายกับทรายหยาบแต่มีขนาดเล็กกว่า

ข้อดีของทราย (อิทธิสุนทร 2538)

 1. มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีกว่ากรวด
 2. อายุการใช้งานนาน
 3. มีความคงทนของโครงสร้าง
 4. ราคาถูก
 5. ใช้งานได้หลายอย่าง

ข้อเสียของทราย (อิทธิสุนทร)

 1. มีน้ำหนักมาก
 2. มีความพรุนต่ำ
 3. อาจมีการอัดแน่นทำให้มีปัญหาด้านการระบายน้ำที่รากพืช

2. ขุยมะพร้าว (coconut dusts and fibers) (सन 2522)

ใช้ได้ทั้งซำกึ่ง และตอนกึ่ง ผสมดินปลูก หรือเพาะเมล็ด และคลุมหน้ากระถางดินปลูก สามารถดูดความชื้นได้ดี และอยู่ในสภาพสะอาดพอควร การถ่ายเทอากาศดี โดยเฉพาะถ้ามีเส้นใยปนอยู่ด้วย ฟูเมื่อซำทำให้ไม่เกิดการขาดไนโตรเจน มีความยืดหยุ่นตัวดี ไม่อัดแน่นง่าย รากพืชเจริญได้ดี ที่สำคัญก็คือ เป็นผลพลอยได้ที่มียาธาตุ แต่หาได้ยากมีเฉพาะบางแห่ง ที่ใช้กันอยู่ตอนนี้จะใช้ ตอนเพาะเมล็ด ผสมดินปลูกต้นไม้ ใช้ผสมกับทรายปึกซำได้ดี โดยเฉพาะกับกิ่งกุหลาบตัดดอก ในกรณีที่ใช้ผสมดินปลูก ควรมีการให้ปุ๋ยเป็นครั้งคราว มิฉะนั้นพืชจะขาดไนโตรเจน แคระแกร็น ใบเหลือง แต่ในขณะที่ซำไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ย

คุณสมบัติของขุยมะพร้าว (อิทธิสุนทร 2538)

1. อู่มน้ำดีมาก
2. มีความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ
3. มีความพรุนสูง
4. สามารถสลายตัวได้

ข้อดีของขุยมะพร้าว

1. ราคาถูก
2. น้ำหนักเบา ง่ายต่อการนำมาใช้
3. มีความสามารถในการอู่มน้ำดี

ข้อเสียของขุยมะพร้าว

1. มีการสลายตัวหลังจากนำมาใช้ และเกิดการอัดแน่น
2. ยากในการกำจัด โรคและแมลง
3. อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายน้ำในรากพืช
4. มีใช้เฉพาะบางที่

3. ขี้เถ้าแกลบ หรือ ถ่านแกลบ (Paddy huskcharcoals) (सन 2522)

ใช้เป็นวัสดุสำหรับปักชำ เพาะเมล็ด และใช้ผสมดินปลูกได้ดีโดยปกติถ่านแกลบจะมีความเป็นด่าง ทำให้รากหรือกิ่งเสียได้ เพราะฉะนั้นจะต้องล้างด่างออกเสียก่อน หรือเลือกใช้ถ่านแกลบที่กองไว้ให้ฝนชะตลอดฤดูฝน หรืออาจทำบ่อขังน้ำได้ แต่ถ่านแกลบค้างคืนไว้แล้วปล่อยน้ำออก 2-3 ครั้งก็นำมาใช้ได้ นอกจากนี้ยังอาจใช้วิธีเติมกรด HCL หรือ HNO₃ แต่ต้องคอยเช็ค pH ตลอดเวลา

วิธีตรวจสอบว่าด่างหมดใช้ได้หรือยัง ให้นำดินไม้ที่ออกรากง่ายที่สุด เช่น มะเขือเทศ หุปลาช่อน มาปักชำไว้ 7 วัน แล้วตรวจราก ถ้าปลายรากมีสีน้ำตาลไหม้ (ไม่ขาว) แสดงว่ายังมีด่างอยู่

วิธีการอีกอันหนึ่งที่ช่วยลดความเป็นด่างได้ก็คือ ผสมกับทรายในอัตราส่วน 1:1 ซึ่งนอกจากจะลดความเป็นด่างแล้ว ยังได้วัสดุที่มีคุณสมบัติดีและเป็นวัสดุที่นิยมใช้ในการปักชำมากในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของซีเมนต์แกลบ (อิทธิสุนทร 2538)

1. pH ประมาณ 7-8.5
2. ความหนาแน่นรวมเมื่อตากแห้งต่ำ
3. ความพรุนสูง
4. อุ้มน้ำได้ดี
5. มีการสลายตัวน้อย

ข้อดีของซีเมนต์แกลบ

1. น้ำหนักเบาต่อการนำมาใช้
2. อุ้มน้ำได้ดี
3. มีการสลายตัวน้อย เมื่อนำมาใช้มีการอัดไม่มาก
4. ราคาถูก

ข้อเสียของซีเมนต์แกลบ

1. ยากในการกำจัดโรคและแมลง
2. ก่อนนำมาใช้ต้องทำการลดค่าความเป็นด่างเสียก่อน

สนั่น (2522) กล่าวว่า ถ่านแกลบจะมีความเป็นด่างทำให้รากหรือกิ่งเสียได้ เพราะฉะนั้นจะต้องล้างด่างออกเสียก่อน หรือเลือกใช้ถ่านที่กองไว้ให้ฝนชะตลอดฤดูฝน หรืออาจจะทำบ่อขังน้ำ แชน้แกลบค้างคืนไว้แล้วปล่อยน้ำออก 2-3 ครั้งก็นำมาใช้ได้

ปิฎกฐะ (2513) กล่าวว่า ถ่านแกลบให้ผลดีในการปักชำ แต่มีปัญหาว่าถ่านแกลบนั้นเมื่อใช้ไปครั้งหนึ่งแล้วอาจทำให้แร่ธาตุและคุณภาพของถ่านหมดไป ถ้าจะนำมาใช้ในคราวต่อไปอาจจะได้ผลดีเท่าครั้งแรก

สนั่น (2522) กล่าวว่า ทรายที่เกิดจากหินควอทซ์ มีส่วนผสมของซิลิกา เป็นส่วนใหญ่ เหมาะที่จะใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนทรายประเภทที่ทำปูนปลาสเตอร์ เป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการปักชำกิ่งพืช

มนตรี (2511) รายงานว่า ทรายละเอียดที่สะอาด ใช้กันทั่วๆ ไปมากกว่าวัสดุปักชำชนิดอื่นๆ รากที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรายเป็นวัสดุปักชำจะยาวไม่แตกแขนง และเปราะ

กำไลทิพย์ (2535) รายงานว่า วัสดุที่มีขุยมะพร้าวเป็นส่วนประกอบนั้นรากมักจะออกรากได้ดี เพราะขุยมะพร้าว สามารถดูดเก็บความชื้นได้ดี ทำให้การระคายน้ำและอากาศดี และซีเมนต์แกลบเพียงอย่างเดียวจะทำให้รากพืชออกได้ดีเนื่องจากมีธาตุอาหารและสามารถเก็บรักษาความชื้นได้ดี

บัณฑุรย์ (2524) ได้ศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของไทรจีนิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหลมพบว่าถ่านแกลบเป็นวัสดุปิ้งข้าวที่ดีที่สุดต่อการออกราก

กิตติชัย (2534) รายงานว่า การใช้ เซราดิกเบอร์ 3 กับ ไทร 4 ชนิด ไทรผู้ดี ไทรใบยาว ไทรก้านแดง และไทรยอดทอง พบว่า ไทรทั้ง 4 พันธุ์ มีแนวโน้มว่าจะให้จำนวนรากและความยาวที่ดี เมื่อใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุปิ้งข้าว รองลงมาคือ ทราย ขุยมะพร้าว และทรายผสมขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 1:1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณที่ทำการทดลอง เรือนขยายพันธุ์พืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เวลาที่ใช้ในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 23 มกราคม 2544 – วันที่ 1 มีนาคม รวมระยะเวลาในการทดลอง 38 วัน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. กิ่งส้มเปรี้ยวจำนวน 84 กิ่ง
2. มีด และกรรไกรตัดกิ่ง
3. ขากันรา
4. ปูนแดง
5. กระถางมังกรขนาด 1 ปีบ จำนวน 7 กระถาง
6. ทราช
7. ชูยมะพร้าว
8. ขี้เถ้าแกลบ
9. น้ำ
10. สมุดและปากกา

วิธีทำการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 7 วิธีการ (Treatments) และ 4 ซ้ำ (replications) โดยใช้วัสดุปลูกชำชนิดต่าง ๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 ใช้ จี๋เถ้าแกลบ

วิธีการที่ 2 ใช้ ขุยมะพร้าว

วิธีการที่ 3 ใช้ ทราย

วิธีการที่ 4 ใช้ ขุยมะพร้าว, ทราย อัตราส่วน 1:1

วิธีการที่ 5 ใช้ จี๋เถ้าแกลบ, ทราย อัตราส่วน 1:1

วิธีการที่ 6 ใช้ จี๋เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1

วิธีการที่ 7 ใช้ จี๋เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว, ทราย อัตราส่วน 1:1

ในการทดลองครั้งนี้ใช้กิ่งส้มเปรี้ยว ขาวประมาณ 4 นิ้ว จำนวน 84 กิ่ง โดยทำการปักชำในกระถางมั่งกรขนาด 1 ปีบ ที่บรรจุวัสดุปลูกแต่ละวิธีการจำนวน 7 กระถาง กระถางละ 12 กิ่ง

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำกระถางมังกรขนาด 1 ปีบ มาใส่วัสดุปักชำที่เตรียมไว้ในแต่ละวิธีการ แล้วนำไปวางในเรือนเพาะชำตามวิธีการต่างๆ ที่ได้สุ่มไว้แล้ว
2. ตัดกิ่งส้มเปรี้ยวยาว 4 นิ้ว ให้มีขนาดเท่าๆ กัน 84 กิ่ง แล้วทำความสะอาดกิ่งปักชำ จากนั้นทำการลิดใบออกให้เหลือใบแก่ 2 ใบ
3. จากนั้นใช้กรรไกรตัดกิ่งชำโคนให้เฉียงประมาณ 45 องศา
4. นำกิ่งปักชำที่ตัดให้เฉียงแล้วไปจุ่มในยากันรา (ละลายบนของกิ่งป้ายด้วยปูนแดง)
5. นำกิ่งปักชำปักลงในกระถางในแต่ละวิธีการที่เตรียมไว้โดยปักกระถางละ 12 กิ่ง รวมทั้งหมด 7 กระถาง
6. รดน้ำให้ชื้น
7. นำถุงพลาสติกใสมาคลุมกระถาง เพื่อลดการคายน้ำของกิ่ง
8. ทำการวัดผลการทดลองหลังปักชำ 38 วัน
 - วิธีการวัดผล และ ทำการบันทึก โดยการสุ่มจากแต่ละวิธีการสุ่มเอา 4 กิ่งต่อ 1 วิธีการใน 4 ซ้ำ รวมทั้งหมด 28 กิ่ง
 - 8.1 นับจำนวนราก และความยาวรากของแต่ละกิ่งในแต่ละวิธีการแล้วหาค่าเฉลี่ย
 - 8.2 นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการทดลอง

หลังจากทำการทดลองบักกิ้งส้มเปรี้ยว 38 วัน จี๊เจ้าแกลบให้จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4 ราก รองลงมาคือ จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว ให้จำนวนราก 3.5 ราก, ขุยมะพร้าว+ทราย ให้จำนวนราก 3 ราก, จี๊เจ้าแกลบ+ทราย ให้จำนวนราก 2.75 ราก, ทรายให้จำนวนราก 2.5 ราก, จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว+ทราย ให้จำนวนราก 2 ราก, ขุยมะพร้าวให้จำนวนราก 1.5 ราก เรียงตามลำดับ โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ส่วนความยาวราก ขุยมะพร้าว+ทราย ให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 6.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว ให้ความยาวราก 4.6 เซนติเมตร, จี๊เจ้าแกลบ 4.5 เซนติเมตร, จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว+ทรายให้ความยาวราก 4.025 เซนติเมตร, ทรายให้ความยาวราก 3.625 เซนติเมตร, จี๊เจ้าแกลบ+ทรายให้ความยาวราก 2.475 เซนติเมตร, ขุยมะพร้าวให้ความยาวราก 2.15 เซนติเมตร โดยขุยมะพร้าว+ทราย จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย จี๊เจ้าแกลบมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100% ขุยมะพร้าวมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 83.3% ทรายมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 83.3% ขุยมะพร้าว+ทราย มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100% จี๊เจ้าแกลบ+ทรายมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100% จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าวมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100% จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว+ทรายมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100%

ตารางแสดงผลการทดลอง จำนวนราก ความยาวราก เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

วิธีการ	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
1.จี๊เจ้าแกลบ	4 ^a	4.5 ^b	100
2.ขุยมะพร้าว	1.5 ^a	2.15 ^b	83.3
3.ทราย	2.5 ^a	3.625 ^b	83.3
4.ขุยมะพร้าว+ทราย	3 ^a	6.85 ^a	100
5.จี๊เจ้าแกลบ+ทราย	2.75 ^a	2.475 ^b	100
6.จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว	3.5 ^a	4.6 ^b	100
7.จี๊เจ้าแกลบ+ขุยมะพร้าว+ทราย	2 ^a	4.025 ^b	100

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตามหลังตัวเลขที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's new multiple-range test ที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการออกรากของกิ่งตัดชำส้มเปรี้ยวหลังจากปักชำ 38 วัน จี๋เถ้า แกลบจะให้จำนวนรากดีกว่าทุกวิธีการคือรากเฉลี่ย 4 ราก เช่นเดียวกับรายงานของปิฎฐะ (2511) กิตติชัย (2534) ปักชำไทร 4 ชนิด บัณชूर्य (2524) ปักชำไทรจีนใบแหลม เนื่องจากจี๋เถ้าแกลบเก็บความชื้นได้ดี และมีการระบายน้ำที่ดี แต่เมื่อผสมจี๋เถ้าแกลบกับวัสดุปลูกชนิดอื่น คือ ขุยมะพร้าว, ทราย ทำให้การออกรากลดลง เนื่องจาก ขุยมะพร้าวและทราย มีการอัดตัวกันแน่นหลังการใช้งานทำให้การระบายน้ำในรากพืชไม่ดี (สนั่น 2522) , (อิทธิสุนทร 2538) ดังนั้นการผสมจี๋เถ้าแกลบกับวัสดุปลูกอื่นทำให้กิ่งปักชำออกรากได้ลดลง

ส่วนขุยมะพร้าว+ทราย ซึ่งให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 6.85 ซม. และให้จำนวนรากอยู่ในเกณฑ์ดี เพราะมีการระบายน้ำและความโปร่งที่ดีช่วยในการชอนไชและออกรากของพืช คล้ายรายงานของกิตติชัย (2534) ส่วนขุยมะพร้าวและทรายเมื่อแยกเป็นวัสดุปลูกเดี่ยว ๆ จะให้ความยาวรากที่ไม่ดีเนื่องจากการ มีการอัดตัวกันแน่น ทำให้ความโปร่งในวัสดุปลูกน้อย การระบายน้ำในรากพืชไม่ดี ความยาวรากของกิ่งปักชำจึงน้อย

สรุปผลการทดลอง

จี๋เถ้าแกลบเป็นวัสดุชำที่ดีกว่า ขุยมะพร้าวและทราย โดยจี๋เถ้าแกลบจะให้จำนวนรากมากที่สุด และการใช้วัสดุผสมทุกชนิดจะให้รากที่มีคุณสมบัติ ดี แข็งแรง ไม่เปราะง่าย ทำให้ย้ายปลูกได้สะดวก โดยเฉพาะ ขุยมะพร้าว+ทราย จะให้ความยาวรากมากที่สุด และจำนวนรากอยู่ในเกณฑ์ที่ดีเมื่อเทียบกับวัสดุอื่น ส่วนขุยมะพร้าว ให้ทั้งจำนวนรากและความยาวรากน้อยที่สุด ไม่ควรใช้เป็นวัสดุปักชำถ้าไม่ผสมกับวัสดุอื่น

เอกสารอ้างอิง

- กิตติชัย วัฒนา. 2534 การศึกษาผลของเซราดิก เบอร์ 3 เพื่อการออกรากของกิ่งตัดชำไทร 4 ชนิด ในวัสดุปลูกต่าง ๆ กัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เกษม สร้อยทอง วัฒนชัย พงษ์นาค บุญลือ ศรีพงษ์ 2524, การผลิตพืช 2, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กำไลทิพย์ เสรมฐวิชัยและไชแสง โสมา, 2535 การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการออกรากของเข็มญี่ปุ่น, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ดีพร้อม ไชยวงศ์. 2538 มะนาวหน้าแล้ง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, บางเขน กทม.
- นันทิยา วรรณระภูติ. 2538, การขยายพันธุ์พืช, ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บัณฑูรย์ สมจิตต์ 2523, การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการออกรากของไทรจีนในโรงเรือนพลาสติก, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มนตรี ชาตะศิริ, 2511, เปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน IBA ความเข้มข้นต่าง ๆ ในการปักชำสนประดิพัทธ์, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กทม.
- สนั่น จำเลิศ, 2522, หลักการขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กทม.
- สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2531, มะนาว, กลุ่มเกษตรสัจจกร มีนาคม 2531.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ, 2538, การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน Hydroponics. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ภาคผนวกที่ 1 แสดงจำนวนรากหลังจากปักชำ 38 วัน

วิธีการ	ชำที่				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไข่ไก่เคลือบ	5	3	6	2	16	4 ^a
2. ขุยมะพร้าว	1	3	1	1	6	1.5 ^a
3. ทราย	2	2	3	3	10	2.5 ^a
4. ขุยมะพร้าว + ทราย	4	3	2	3	12	3 ^a
5. ไข่ไก่เคลือบ + ทราย	4	4	1	2	11	2.75 ^a
6. ไข่ไก่เคลือบ + ขุยมะพร้าว	2	3	5	4	14	3.5 ^a
7. ไข่ไก่เคลือบ + ขุยมะพร้าว + ทราย	3	1	2	2	8	2 ^a
AVERAGE						2.75

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตามหลังตัวเลขที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยกาวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's new multiple-range test ที่ 95%

ตาราง ภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนรากหลังจากปักชำ 38 วัน

Source of variance	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	6	17.500	2.917	2.059 ^{ns}	2.57	3.81
Ex. Error	21	29.750	2.417			
Total	27	47.250				

CV = 43.28 % ns = not significant at 95% level

LSD .05 = 1.750581

LSD .01 = 2.382642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ภาคผนวกที่ 3 แสดงความยาวรากหลังจากปักชำ 38 วัน

วิธีการ	ชำที่				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. จี๊ด้าเกลบ	4	5.2	5	3.8	18	4.5 ^b
2. ขุยมะพร้าว	2.6	3.2	2	0.8	8.6	2.15 ^b
3. ทราย	1.7	4.8	5.2	2.8	14.5	3.625 ^b
4. ขุยมะพร้าว + ทราย	10	4	6	7.4	27.4	6.85 ^a
5. จี๊ด้าเกลบ + ทราย	3.4	0.7	4	1.8	9.9	2.475 ^b
6. จี๊ด้าเกลบ + ขุยมะพร้าว	2.7	4.9	5.6	5.2	18.4	4.6 ^b
7. จี๊ด้าเกลบ + ขุยมะพร้าว + ทราย	5.2	4.8	3.1	3	16.1	4.025 ^b
AVERAGE						4.032

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตามหลังตัวเลขที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Dun's new multiple-range test ที่ 95%

ตาราง ภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวรากหลังจากปักชำ 38 วัน

Source of variance	Df	SS	Ms	F	F.05	F.01
Treatment	6	58.459	9.473	4.291**	2.57	3.81
Ex. Error	21	47.682	2.271			
Total	27	106.141	3.931			

Cv = 37.37 %

** = signification at 99% level

LSD .05 = 2.216247

LSD .01 = 3.01644

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ภาคผนวกที่ 5 แสดงการรอดชีวิตของกิ่งปักชำส้มเขียวหลังปักชำ 38 วัน

วิธีการ	ชำที่				ผลรวม	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
	1	2	3	4		
1. ไข่เต่าแกลบ	3	3	3	3	12	100
2. ขุยมะพร้าว	2	3	2	3	10	83.3
3. ทราย	3	3	2	2	10	83.3
4. ขุยมะพร้าว + ทราย	3	3	3	3	12	100
5. ไข่เต่าแกลบ + ทราย	3	3	3	3	12	100
6. ไข่เต่าแกลบ + ขุยมะพร้าว	3	3	3	3	12	100
7. ไข่เต่าแกลบ + ขุยมะพร้าว + ทราย	3	3	3	3	12	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง ภายในโรงเรียนขยายพันธุ์พืช และการจัดวางของวิธีการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง เปรียบเทียบจำนวนและความยาวรากของกิ่งปักชำส้มเปรี้ยวแต่ละวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 1 ไข่ ไข่เก่ากลายเป็นวัสดุปักชำอายุ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 2 ใช้ ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูกชำอายุ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 3 ใช้ ทรายเป็นวัสดุปักชำ อายุ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 4 ใช้ ขุยมะพร้าว+ทรายเป็นวัสดุปลูกชำ อายุ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 5 ใช้ ไข่ไก่+ถั่วเขียว+ทรายเป็นวัสดุปักชำ อายุ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 6 ใช้ ไข่ไก่+เกลือ+ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูกชำ อายุ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง วิธีการทดลองที่ 7 ใช้ ไข่ไก่+แอลกอฮอล์+ขุยมะพร้าว+ทรายเป็นวัสดุปลูกชำ
อายุ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้