

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองในระบบปลูกพืช

โดยไม่ใช้ดิน เปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตของดาวเรืองที่ปลูกในดิน

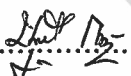
Study on the effect of substrates on marigolds grown in soilless culture

comparison with grown in soil

โดย

นางสาว ญาดา พึ่งเกิด

ได้รับการพิจารณาจาก



(อ. บุญลือ กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒๗ เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๖๓

ว/พ.
๒๖๑๙๘
๒๕๖๒

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๗ เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๖๓

เลขหน้.....

เลขทะเบียน 35927

วัน, เดือน, ปี ๒๗ ส.ย. ๒๕๖๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองในระบบปลูกพืช
โดยไม่ใช้ดิน เปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตของดาวเรืองที่ปลูกในดิน

Study on the effect of substrates on marigolds grown in soilless culture

comparison with grown in soil

โดย

นางสาว ญาดา พึ่งเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวนคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาเป็นที่ปรึกษาและได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำปรึกษา ในความรู้ต่างๆ ตลอดเวลาในการทำปัญหาพิเศษ อีกทั้งยังช่วยจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในครั้งนี้ จนกระทั่งปัญหาพิเศษถูส่งอย่างสมบูรณ์ด้วยดี และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในด้านต่างๆ ในแนวความคิดให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ผศ. ดร. อธิวิสุนทร นันทกิจ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตรที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆ และช่วยอนุเคราะห์สารละลายที่ใช้ในการทดลองปัญหาพิเศษนี้ และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ รุ่งพี และเพื่อนๆ ทุกครั้งที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือรวมทั้งให้กำลังใจในครั้งนี้

ผลความคิดจากผู้ที่ได้รับประโยชน์จากงานวิจัยในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบแต่ บิดา มารดา ที่สนับสนุนทุนการศึกษาโดยตลอด รวมถึงครูอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้าทุกๆ ท่าน

ญาดา ฟิ่งเกิด
กุมภาพันธ์ 2543

ชื่อเรื่อง : การศึกษาวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง
ที่ปลูกในสารละลายเปรียบเทียบกับดาวเรืองที่ปลูกในดิน
: Study on the effect of substrates on marigolds grown in soilless
culture comparison with grown in soil

โดย : นางสาวณาดดา พึ่งเกิด

สาขา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์บุญญลือ กล้าหาญ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาวัสดุปลูกต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองที่ปลูกในสารละลายเปรียบเทียบกับดาวเรืองที่ปลูกในดินโดยทำการทดลองแบบ CRD มี 7 วิธีการคือ ดิน, ทราย, ขุยมะพร้าว, จี๊เส้นแกลบ, ทราย+ขุยมะพร้าว (1:1), ทราย+จี๊เส้นแกลบ (1:1) และ โอเอซิส ผลปรากฏว่าการปลูกดาวเรืองในสารละลายซึ่งมีขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูกให้ผลดีที่สุด โดยให้ขนาดพุ่มต้นกระทัดรัด จำนวนดอกมาก ขนาดดอกใหญ่ สีดอกและสีใบเข้มสดใส รองลงมาคือ ทราย+ขุยมะพร้าว (1:1), ทราย+จี๊เส้นแกลบ (1:1), ทราย, โอเอซิส และน้อยที่สุดคือจี๊เส้นแกลบ เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกในดินพบว่า ดาวเรืองที่ปลูกในดินมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีกว่าที่ปลูกในสารละลายทุกวิธีการ โดยให้ขนาดพุ่มต้นกระทัดรัด จำนวนดอกมาก ขนาดดอกใหญ่ สีดอกและสีใบเข้มสดใสกว่า

Title : Study on the effect of substrates on marigolds grown in soilless culture
comparison with grown in soil

By : Miss Yada Pungkird

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agriculture Technology

Advisor : Mrs. Boonlue Glahan

Abstract

Study on the effect of substrates on marigolds grown in soilless culture comparison with grown in soil. Study for CRD (completely randomized design) with 7 treatment and 4 replication. The seven treatments are soil, sand, paddy husk charcoals, coconut dust, sand : coconut dust (1:1), sand : paddy husk charcoals (1:1) and oasis. The result indicated that the marigold which grow in culture media of coconut dust was the most suitable and having the height growth. Next were sand : coconut dust (1:1), sand : paddy husk charcoals (1:1), sand, oasis and paddy husk charcoals. The data also indicated the plant that grow in soil was the best of all. The plant that grow in soil had the most desirable shrub, height count of flower number, large flower size, dark and bright color.

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	II
สารบัญตารางภาคผนวก	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	14
ผลการทดลอง	18
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้น จำนวนดอก จำนวนใบ จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งทั้งต้น ของดาวเรืองในแต่ละวิธีการ	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กราฟแสดงความสูงต้นดาวเรืองในแต่ละสัปดาห์	22
2. แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง	23
3. แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกดาวเรือง	24
4. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของดาวเรือง	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น	28
2. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอก	28
3. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบ	29
4. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่ง	29
5. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อ	30
6. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางดอก	30
7. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวราก	31
8. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดทั้งต้น	31
9. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งทั้งต้น	32
10. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้น	33
11. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนดอก	33
12. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนใบ	34
13. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่ง	34
14. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อ	35
15. แสดงค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก	35
16. แสดงค่าเฉลี่ยความยาวราก	36
17. แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดทั้งต้น	36
18. แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทั้งต้น	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันมีผู้นำเทคโนโลยีในการปลูกพืชไม่ใช้ดินมาใช้มากขึ้น ทั้งด้านการทดลองและการค้า เนื่องจากเทคนิคนี้สามารถทำให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพและปราศจากเชื้อโรคที่ติดมากับดิน นอกจากนี้ยังสามารถปลูกพืชในพื้นที่ที่มีปัญหาได้ เช่น ดินเสื่อมโทรม ดินเค็มจัด ซึ่งสภาพดินดังกล่าวไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืช

เทคโนโลยีการปลูกพืชไม่ใช้ดินในไทยนั้นเหมาะที่จะนำวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมต่างๆ หรือ เศษเหลือจากผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเป็นวัสดุตามธรรมชาติ เช่น ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย แกลบสด ขี้เถ้าแกลบ มาใช้เป็นวัสดุปลูกทดแทนดิน เนื่องจากวัสดุดังกล่าวหาได้ง่าย ราคาถูก และมีปริมาณมาก ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีความเหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป

เทคโนโลยีการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในประเทศไทยนั้น เป็นที่ยอมรับได้ว่าได้ผลดีมีประสิทธิภาพสูง แต่ยังไม่มีความรู้ใครรับรองว่าดีกว่าปลูกพืชในดินตามธรรมชาติหรือไม่ ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการปลูกพืชในดินกับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในวัสดุปลูกต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้และเพื่อหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกดาวเรืองเพื่อจะใช้เป็นแนวทางในการปลูกดาวเรืองด้วยเทคนิคการปลูกพืชไม่ใช้ดินเชิงการค้าต่อไปในอนาคต

ญาดา พึ่งเกิด
กุมภาพันธ์ 2543

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองที่ปลูกในสารละลาย
2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองที่ปลูกในสารละลายกับที่ปลูกในดิน เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในระบบการปลูกโดยไม่ใช้ดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (soilless culture)

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ทางด้านการเกษตรกันมาก ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับผลผลิตมาก มีคุณภาพสูง และปลอดจากสารเคมีกำจัดโรคและแมลง เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อขยายพันธุ์พืชที่มีลักษณะดีในปริมาณมากพอสำหรับการปลูกของเกษตรกรตามฤดูกาลและยังสามารถทำเพื่อขยายพันธุ์ที่มีลักษณะอื่นๆ อีก เช่น ให้ผลผลิตสูง ทนโรคและแมลง ทนแล้ง ทนดินเค็มดินเปรี้ยว ตลอดจนสามารถปลูกได้ในสภาพดินแล้ว นอกจากนี้การปลูกพืชไร้ดินก็เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่อีกอย่างหนึ่งที่ในปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาและวิจัยกันมากขึ้นเป็นวิธีการปลูกที่ใช้หลักการในแบบวิทยาศาสตร์แบบใหม่ ด้วยการเลียนแบบการปลูกพืชบนดิน แต่ไม่ได้นำดินมาปลูกเป็นวัสดุปลูก หลักการพื้นฐานในการทำให้พืชเจริญเติบโตงอกงามก็มีเพียงการใช้น้ำที่เติมธาตุอาหารต่างๆ เป็นการทดแทนธาตุอาหารที่มีอยู่เดิมในดิน ดินพืชก็สามารถเจริญเติบโตได้เช่นกัน ปัจจุบันประชาชนหลายประเทศทั่วโลกต่างได้นิยมหันมาปลูกพืชด้วยวิธีการนี้มากขึ้น สำหรับการปลูกพืชโดยวิธีนี้ สามารถปลูกได้ตั้งแต่งานอดิเรกใช้พื้นที่น้อยๆ ในบ้านพักอาศัย จนถึงระดับที่เกษตรกรสามารถทำเป็นฟาร์มขนาดใหญ่เป็นอุตสาหกรรมเกษตร จึงนับว่าการปลูกพืชไร้ดินเป็นเทคโนโลยีทางการเกษตรสมัยใหม่อีกอย่างหนึ่งที่ได้รับความสนใจศึกษาและวิจัยกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

ถวัลย์ (2534) ได้ให้ความหมายการปลูกพืชไร้ดินไว้ว่า การปลูกพืชด้วยสารละลายมาจากคำในภาษากรีก 2 คำ คือ “hudor” หมายถึงน้ำ และ “ponos” หมายถึงงาน เมื่อรวมกันแล้วความหมายก็คือ “water-working” หรือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับน้ำ แต่โดยความหมายจริงๆ นั้น ได้มีความหมายเกี่ยวข้องกับการใช้สารละลายหรือการใช้น้ำ ылемกับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เรื่องที่ปรากฏอยู่จึงเป็นสิ่งตรงข้ามกับการปลูกพืชในดินดั้งเดิมมาแต่ดั้งเดิมหรือที่เรียกว่า จีโอโพนิกส์ (geoponics) อย่างไรก็ตาม หลักพื้นฐานในการปลูกพืชตามแบบวิธีนี้ทั้งในการปฏิบัติและการดูแลก็เป็นไปในลักษณะที่เหมือนกับ การปลูกพืชในดินทุกประการ เพียงแต่ไม่ใช้ดินในการปลูก

กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร (2531) การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินหมายถึง การปลูกพืชด้วยวัสดุอื่นที่ไม่ใช่ดิน รวมไปถึงการปลูกพืชในน้ำผสมธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน แบ่งออกเป็น

1. ปลูกโดยระบบรากลอยอากาศ โดยสร้างกล่องหรือตู้ที่มีหัวฉีด และให้โคนต้นยึดติดกับด้านบน ส่วนรากอยู่ภายในห้องแขวนกลางอากาศ จากนั้นจึงเติมธาตุอาหารในรากพืชด้วยการให้ปุ๋ยอัดผ่านหัวฉีด ฉีดพ่นสารละลายให้เป็นฝอยละเอียดเป็นระยะตามช่วงเวลาที่กำหนด (ถวัลย์, 2534)

2. ปลูกโดยใช้วัสดุปลูก เป็นการปลูกโดยใช้วัสดุชนิดต่างๆ สำหรับเป็นที่ยึดเกาะราก พืชลำต้นแทนดิน โดยใช้วัสดุปลูกที่มีอยู่ในรูปสารอินทรีย์และอนินทรีย์ ซึ่งการเลือกใช้ควรพิจารณาปัจจัยต่างๆ แต่หลักสำคัญคือ วัสดุปลูกนั้นต้องเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช ช่วยระบายอากาศได้ดี ชุ่มน้ำได้ตามความต้องการของพืช ถ้าจนพุงรากและลำต้นได้ดี ชีอระมัดระวังคืออย่าให้วัสดุปลูกแห้งเพราะถ้าแห้งจนถึงระดับหนึ่งรากจะไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมได้อีก สำหรับความแตกต่างด้านการให้สารละลาย แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 การให้สารละลายท่วมภาชนะ เริ่มภายหลังจากการย้ายต้นกล้ามาปลูกใหม่ในภาชนะปลูกที่มีวัสดุปลูกจัดเตรียมไว้ โดยภาชนะมีท่อสำหรับให้สารละลายไหลเข้าไปในภาชนะท่วมวัสดุปลูกไม่ต่ำกว่าวันละ 2 ครั้ง คือ ตอนเช้าและตอนเย็น ถ้าเป็นฤดูร้อนอาจต้องเพิ่มจำนวนขึ้นถึงวันละ 3-4 ครั้ง ในครั้งหนึ่งจะปล่อยสารละลายให้ขังไว้ $\frac{1}{2}$ - 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงปล่อยสารละลายไหลออกมาเก็บไว้ในถังเพื่อใช้ในครั้งต่อไป เทคนิคนี้สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

2.1.1 ใช้แรงโน้มถ่วง โดยนำสารละลายใส่ในถังและต่อท่อติดกับภาชนะ เมื่อต้องการให้สารละลายก็ยกถังขึ้น เมื่อต้องการระบายกลับออกมาก็ยกถังให้ต่ำกว่าระดับ

2.2.1 ใช้ระบบควบคุมเวลา วางตำแหน่งของถังในระดับต่ำกว่าภาชนะปลูก และมีปั๊มเล็กๆ สำหรับส่งจ่ายสารละลายและมีนาฬิกาตั้งเวลาคอยควบคุมระบบการทำงานให้ไหลตามเวลาเป็นช่วงๆ

2.2 การให้สารละลายโดยการหยด จะต้องมีถังสำหรับใส่ธาตุอาหารที่เป็นสารละลาย และถังนี้จะต้องอยู่ในระดับความสูงเหนือภาชนะปลูกเล็กน้อย และต่อท่อในระดับต่ำกว่าลงมา โดยที่ท่อเจาะรูเป็นระยะๆ สำหรับให้สารละลายหยดลงรากพืชการทำงานจะต่อเนื่องในลักษณะนี้ โดยเมื่อสารละลายจากถังที่อยู่ข้างบนลดลงจนถึงระดับหนึ่งเพียงพอให้สวิตช์ลากลอยไปควบคุมให้ปั๊มน้ำในถังเก็บสะสมที่อยู่ข้างล่างทำงาน และผลักคั้นให้สารละลายผ่านท่อส่งกลับคืนไปยังถังที่อยู่ข้างบนซึ่งสามารถนำสารละลายมาใช้ได้ใหม่อีก

3. การปลูกในสารละลายธาตุอาหาร เรียกทั่วไปว่า การปลูกพืชลอยน้ำ วิธีนี้เป็นที่นิยมมากกว่าวิธีอื่นและค่อนข้างจะประสบความสำเร็จในที่มีความเข้มข้นจืดจากรากพืชมิได้สัมผัสหรือยึดเกาะอะไร แต่ใช้การยึดเหนี่ยวในส่วนของลำต้นแทนเพื่อการทรงตัว หลักการที่ทำให้รากพืชทำงานทั้ง 2 หน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ รากคุดออกซิเจนและรากคุดน้ำและอาหาร ก็จะต้องพยายามให้ส่วนหนึ่งของรากพืชสัมผัสกับอากาศ ดังนั้นจึงไม่เคมีสารละลายจนกระทั่งท่วมนในส่วนองรากที่ทำหน้าทีคุดอากาศ เพราะถ้าหากเคมีสารละลายจนกระทั่งอยู่ในระดับเดียวกันกับที่รากอยู่ในดิน ดันพืชจะหายใจไม่ออก ด้วยหลักการดังกล่าวดันพืชจะสามารถจุ่มแซในสารละลายได้โดยไม่เน่าตาย แบ่งได้ 2 ลักษณะ

3.1 แบบบสารละลายไม่หมุนเวียน คือ ปลุกพืชลงในสารละลายโดยไม่มีการหมุนเวียนสารละลาย ถ้าหับพืชบางชนิดต้องมีการเคมีออกซิเจนลงไปด้วย

3.2 แบบบสารละลายหมุนเวียน มีการใช้ปั๊มลมในการปลักดันให้สารละลายมีการไหลเวียนเกิดขึ้นทำให้รากคุดต่างๆ ไม่คุดคองและเป็นการเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืชโดยตรง แบ่งออกเป็น 2 แบบ

3.2.1 การให้สารละลายไหลผ่านรากฝอยอย่างต่อเนื่อง มีลักษณะเหมือนการปลักดันพืชแช่น้ำในลำธารเล็กๆ มีน้ำคู้่นๆ ไหลช้าๆ อย่างสม่ำเสมอ ระดับความลึกของสารละลาย 5-10 เซนติเมตร

3.2.2 การให้สารละลายไหลผ่านรากพืชเป็นน้ำบางๆ ได้ทำการพัฒนาเป็นจันงานสำเร็จรูปแล้ว เรียกว่า Layslats ภายในจะมีท่อขนาดเล็กที่ทำจากนุทิลโกลด์วางสอดตามยาวของ Layslats และเจาะรูเป็นช่วงๆ เพื่อให้สารละลายไหลผ่านอย่างสม่ำเสมอ สำหรับในท้องถันที่มีอากาศร้อนจัดนิยมใช้ท่อสารละลาย 2 ท่อ เพื่อลดปริมาณความร้อนของสารละลาย

ประเภทของวัสดุที่ใช้ในการศึกษา

1. ขุยมะพร้าว (coir dust, coir waste)

ขุยมะพร้าวเป็นผลผลิตพลอยได้จากการผลิตเส้นใยจากมะพร้าว กล่าวคือ เมื่อทุบกามมะพร้าวเอาเส้นใยออกจะเหลือขุยมะพร้าว สำหรับประเทศไทยวันหนึ่งๆจะผลิตขุยมะพร้าวได้ประมาณ 950 ตูบกาศก์เมตร

Menon และ Dandalar (1958) รายงานว่ามะพร้าวประกอบด้วยความชื้น 11.9 เปอร์เซ็นต์, ไขมัน 8.7 เปอร์เซ็นต์, fat และ resin 1.9 เปอร์เซ็นต์, cellulose 35.1 เปอร์เซ็นต์, lignin 25.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประกอบในแร่ธาตุอาหารของพืช จะมีไนโตรเจน 11.1 เปอร์เซ็นต์, แคลเซียม 0.34 เปอร์เซ็นต์, แมกนีเซียม 0.21 เปอร์เซ็นต์

การใช้ขุยมะพร้าวทางการเกษตร ขุยมะพร้าวเป็นผลพลอยได้จากการผลิตเส้นใยมะพร้าว ซึ่งมีปริมาณของโปแตสเซียมมาก การผสมขุยมะพร้าวลงในดินโดยการหว่าน โกลบ สามารถที่จะปรับปรุงสภาพทางฟิสิกส์ของดินให้ดีขึ้น โดยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (moisture holding capacity) เพื่อความสามารถในการระบายน้ำและอากาศของดิน และส่งเสริมการแผ่กระจายของราก รวมทั้งมีบางหน่วยงานได้ใช้ขุยมะพร้าวมาผลิตแท่งเพาะชำ โดยประกอบด้วยขุยมะพร้าว และมีการใส่สารอินทรีย์, อินทรีย์ที่พืชต้องการในอัตราที่เหมาะสม และนำไปอัดแท่งสี่เหลี่ยมขนาด 5x5x7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกับเชื้อด้วยความร้อน แห่งเพาะชำนี้สามารถอุ้มน้ำได้ 4-5 เท่าของน้ำหนักตัวเอง มีความพรุนสูงพอที่จะให้รากพืชแผ่กระจายออกมาได้ทุกทิศทาง แห่งเพาะชำนี้สามารถนำไปใช้เพาะชำพืชต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง เช่น พืชที่จะนำไปใช้ปลูกในสวนป่า ในสวน พืชสวนครัว ซึ่งจะมีอัตราการงอกของเมล็ดสูง การเจริญของต้นกล้าเร็ว ทำการย้ายได้ง่ายและรวดเร็วเหมาะในการขนส่งกล้าไม้เป็นจำนวนมาก

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- pH 6-7
- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำดีมาก อาจมากเกินไปจนมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศ
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ
- มีความพรุนสูง

ข้อดีของขุยมะพร้าว

- น้ำหนักเบา ง่ายต่อการนำมาใช้
- ความสามารถในการอุ้มน้ำดีมาก
- ราคาถูก

ข้อเสียของขุยมะพร้าว

- อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศที่รากพืช
- มีการสลายตัวหลังจากนำมาใช้จะเกิดการอัดตัวแน่น
- ยากในการกำจัด โรคและแมลง

2. ขี้เถ้าแกลบ (taddy husk charcoals)

ขี้เถ้าแกลบ เป็นที่นิยมและหาได้ง่ายมักใช้เป็นวัสดุปลูกชำ เนื่องจากมีคุณสมบัติควบคุมความชื้นได้ดี มีการระบายน้ำได้ดี อุ้มน้ำได้ดี ร่วนซุยและโปร่ง ขี้เถ้าแกลบมีความเป็นด่างทำให้รากพืชเสียหายได้ เพราะฉะนั้นต้องล้างด่างออกเสียก่อน เช่น แช่น้ำ หรือกรองไว้ให้ฝนชะ จึงจะนำขี้เถ้าแกลบมาใช้ได้ หรืออาจใช้วิธีการเติมกรด HCl หรือ HCO_3 แต่ต้องคอยตรวจสอบ pH ตลอดเวลา วิธีทดสอบว่าด่างหมดหรือไม่ ให้นำดิน ไม้ที่ออกรากง่าย เช่น มะเขือเทศ หูปลาดช้อน มาปักชำไว้ประมาณ 7 วัน แล้วตรวจสอบราก ถ้าปลายรากมีสีน้ำตาลไหม้แสดงว่ายังมีด่างอยู่

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- pH 7-8.5 ขึ้นอยู่กับอายุ ถ้าอายุมากจะมีการชะล้างมาก pH จะลดลง
- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำดี
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความพรุนสูง
- ความคงทนของโครงสร้างดี มีการสลายตัวน้อย

ข้อดีของซีเมนต์แกลบ

- น้ำหนักเบา ง่ายต่อการนำมาใช้
- ความสามารถในการอุ้มน้ำดี
- มีการสลายตัวน้อยหลังจากการนำมาใช้แล้ว
- ราคาถูก

ข้อเสียของซีเมนต์แกลบ

- ยากในการกำจัด โรคและแมลง
- ก่อนนำมาใช้ต้องลดค่า pH เสียก่อน

3. ทราย (sand)

ทรายประกอบด้วยหินเล็กๆ ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.05-0.2 มิลลิเมตร ส่วนประกอบแร่ธาตุในทรายขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของหิน ทรายที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชคือ พวกทรายที่เกิดจากหินควอตซ์ (quartz) มีส่วนผสมของซิลิกา (silica)

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำค่อนข้างดี
- ไม่มีคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยน
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-2 มิลลิเมตร
- ความพรุนต่ำ
- ความคงทนของโครงสร้างดี
- ถ้าอยู่ใกล้แหล่งผลิตจะราคาถูก

ข้อดีของทราย

- อายุการใช้งานนาน
- เนื้อละเอียด
- เป็นสารเฉื่อยไม่ทำปฏิกิริยาเคมี
- หาง่าย ราคาถูก

ข้อเสียของทราย

- มีการอัดตัวแน่น แต่มีปัญหาในการระบายน้ำและอากาศ
- มีน้ำหนักมาก
- มีความพรุนต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โอเอซิส (Oasis)

โอเอซิส เป็นที่นิยมสำหรับใช้ปลูกดอกไม้ เพื่อรักษาความสดของดอกไม้ เนื่องจากมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดีจึงเป็นที่นิยมของผู้จัดดอกไม้

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- อุ้มน้ำดี
- เนื้อละเอียด
- มีความคงทนของ โครงสร้างดี

ข้อดีของโอเอซิส

- อุ้มน้ำดี
- ระบายตัวน้อยหลังจากนำมาใช้
- น้ำหนักเบาช่วยต่อการนำมาใช้

ข้อเสียของโอเอซิส

- ราคาค่อนข้างสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของดาวเรือง

Common name :	Marigold
Scientific name :	<u>Tagetes</u> spp.
Famaly :	Composite
Nagative :	Maxico

ดาวเรืองเป็นไม้ที่นิยมปลูกทั่วไป เพราะรูปทรงสวย สีสดใสสวยงามและบานทนหลายวัน มีอายุประมาณ 60-70 วัน (จุฑามาศ, 2534 อ้างถึงเกี่ยวกับทิวเกียรติ, 2537 และสมชาย, 2530)

ดาวเรืองเป็นไม้ล้มลุกสูงประมาณ 15-60 เซนติเมตร ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ออกตรงข้าม มีใบย่อย 11-17 ใบ รูปรีหรือรูปหอกแกมขอบขนาน ปลายแหลม โคนสอบ ขอบจัก ดอกสีเหลืองหรือส้ม ออกเป็นช่อกระจุกเดี่ยวที่ยอด ริวประดับเชื่อมเป็นรูประฆัง ปลายจับเป็นซี่ฟัน ดอกวงนอกเป็นรูปร่างน้ำ โคนเป็นหลอดเล็ก ปลายแผ่เป็นรูปไข่กลม ขอบคิณร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุพอควร ออกดอกตลอดปี

ประเภทของดาวเรือง

บริษัท Geo. J. Ball. 1975 ได้จัดแบ่งดาวเรืองออกเป็น 3 ประเภท

1. French mariglods ดาวเรืองชนิดต้นเตี้ย

1.1 Double varieties มีพุ่มต้นสูงประมาณ 6- 8 นิ้ว ขนาดดอกเล็กที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกประมาณ 1-1.5 นิ้ว เช่น พันธุ์ในชุด Petite series มี Petite Gold, Petite Hamony ส่วน Sparky Series มี Red Brocade, Bolero, Matador 9

1.2 Super french type พุ่มต้นสูง 12-16 นิ้ว ดอกชั้นเดียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 1-1.5 นิ้ว เช่น พันธุ์ Dainty, Marietta, Cinnabar

2. American marieties ดาวเรืองชนิดต้นสูง

2.1 Tall varieties พุ่มต้นสูง 22-32 นิ้ว ดอกมีขนาดใหญ่มาก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5-4 นิ้ว

2.2 Medium varieties สูง 16-20 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางดอก 3-3.5 นิ้ว เช่น พันธุ์ Happy face, Gold express, Gold galore, Yellow galore

2.3 Dwarf varieties สูง 10-14 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5-4 นิ้วนิยม ปลูกเป็นไม้กระถางเช่นพันธุ์ Guys and Dolls, Papaya crush, Pineapple crush, Pumpkin crush, Moon shot and Viking

3. Tripoid Marigolds

สูงประมาณ 12-16 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-2.5 นิ้ว ดอกคก สีสดบานทน ได้แก่พันธุ์ Gold bullion, Happy bee, Gold nugget, Orange nugget, Yellow nugget

มีข้อสังเกตอีกอย่างคือ ถ้าจะปลูกดาวเรืองต้องคำนึงถึงฤดูปลูกบ้างกล่าวคือ โอกาสที่จะปลูกดาวเรืองเป็น ไม้ตัดดอก

ดาวเรืองเป็นไม้ชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ นอกจากจะปลูกเป็นไม้ประดับ ไม้กระถาง และไม้ตัดดอกแล้วยังใช้เป็นสีย้อมผ้า กลีบดอกแห้งเป็นอาหารไก่เพราะมีปริมาณ Xanthophyll สูง ทำให้สีของไข่แดง หนึ่ง แฉ่ง เข้มขึ้น นอกจากนี้ยังมีสาร α -terthienyl ซึ่งมีผลในการควบคุมไส้เดือนฝอยในดินได้อย่างดี

คุณสมบัติเหมาะสมที่จะเป็นไม้ตัดดอกเศรษฐกิจ

1. เป็นไม้ดอกที่ปลูกได้ง่าย เลี้ยงง่าย โตเร็ว ตอบสนองต่อปุ๋ยและน้ำดีมาก
2. ใช้เวลาในการผลิตสั้นที่สุดในบรรดาไม้ตัดดอกทั้งหลาย คือ 60-70 วันเท่านั้น
3. ดอกมีขนาดใหญ่ถึง 4 นิ้ว ใช้งานได้กว้างขวาง
4. พอร่มดอกสวย กลีบดอกเรียงเป็นระเบียบ รุ่มเข้าหาใจกลางดอกเล็กน้อย ยึดติดกับฐานแน่นไม่หลุดง่าย
5. ก้านดอกแข็งแรง ยาวประมาณ 55-60 เซนติเมตร มีใบติดกับก้านดอกพอประมาณ
6. อายุการใช้งานนาน อยู่ในสภาพธรรมชาติได้ 5-7 วัน
7. ใช้แทนเบญจมาศได้ทุกกรณี
8. ปลูกได้ทุกฤดูกาล และทุกสถานที่
9. ทำรายได้แก่ผู้ปลูกสูงมาก กล่าวคือ 1 ตารางเมตรจะปลูกได้ประมาณ 10 ต้น ต้นละ 8 ดอก ดอกละประมาณ 1-2 บาท ทำเงินได้ 80-160 บาทต่อตารางเมตรในเวลาเพียง 2 เดือนเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมการปลูกดาวเรืองเป็นไม้ตัดดอก

1. การเพาะเมล็ด

ควรเพาะในบริเวณที่ดูแลรักษาได้สะดวกปลอดภัยจากนกและจิ้งหรีด มีการเตรียมดินที่ค่อนข้างปราณีต ทำร่องตื้นๆ (0.5 เซนติเมตร) แต่ละร่องห่างกัน 5 เซนติเมตร หยอดเมล็ดลงในร่องโดยวางเมล็ดลงแนวนอนห่างกันเล็กน้อย แล้วกลบดินในร่องให้เต็ม รดน้ำให้ชุ่มในวันแรก เมล็ดจะงอกภายใน 2-3 วัน

2. การเตรียมดินปลูก

เตรียมเช่นเดียวกับการปลูกผักและดอกไม้อื่นๆ หากเป็นไปได้ควรเตรียมหลุมปลูกโดยมีระยะระหว่างต้น ระหว่างแถว 35x35 เซนติเมตร โดยปลูกสลับกัน ใช้ปุ๋ยคอกกระดูกป่นหรือซูเปอร์ฟอสเฟตกับปุ๋ยเคมีสูตรต่ำ เช่น 10-20-10 หรือ 15-15-15 รองกันหลุมอย่างละ 1 ช้อนชา กลี่ยดินกลบเมล็ดปุ๋ยเล็กน้อยเพื่อไม่ให้รากของดาวเรืองสัมผัสกับปุ๋ยโดยตรง ก่อนย้ายปลูกควรรดน้ำก่อนล่วงหน้า 1 วัน หรืออาจรดน้ำตอนเช้าแล้วย้ายปลูกตอนเย็น

3. การปลูก

หลังจากเพาะเมล็ด 2-3 วัน เมล็ดจะงอกและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งจะย้ายภายใน 7-10 วัน การย้ายกล้าต้องขุดอย่างปราณีต พยายามให้ดินติดมากับรากด้วย ปลูกหลุมละ 1 ต้น กลบดินให้เสมอใบเลี้ยง รดน้ำให้ชุ่มทันที หลังจากนั้นรดน้ำวันละ 1 ครั้งก็พอ

4. การใส่ปุ๋ย

เมื่อต้นตั้งตัวได้แล้วหรือจากย้ายปลูก 5-7 วัน ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-30-15 ผสมกับยูเรีย อัตรา 1 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ และธาตุอาหารรอง 2 ช้อนแกง พ่นวันเว้น 2 วัน 3 ครั้ง

เมื่อดาวเรืองอายุ 20 วัน (นับจากเพาะเมล็ด) ฝังต้นๆ ห่างโคน 1 ฝ่ามือ ด้วยปุ๋ยสูตร 15-30-15 ต้นละ 1 ช้อนชา

เมื่อดาวเรืองอายุ 25-27 วัน หรือหลังจากเด็ดยอดแล้ว 1-2 วัน เพื่อช่วยในการแตกกิ่งข้าง เป็นไปอย่างรวดเร็วและเสมอกัน ควรละลายปุ๋ยแคลเซียมไนเตรต 15-0-0 อัตรา 4 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ ราดไปบนดินบริเวณโคนต้น ภายหลังรดน้ำประจำวันตอนเช้ารดปุ๋ยติดต่อกันทุกวันเว้นวันประมาณ 2-3 ครั้ง

หลังจากแตกดอกและตาข้างออกแล้วดาวเรืองอายุประมาณ 40-45 วัน เสริมปุ๋ยอีกครั้งด้วยสูตร 15-30-15 ต้นละ 1 ช้อนชา

เมื่อดาวเรืองอายุได้ 50 วัน ละลายปุ๋ย 6-30-30 ในอัตรา 2 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ พร้อมทั้งเติมธาตุอาหารรองลงไป 2 ช้อนแกง ฟันให้ทั่วต้นในตอนเย็น 1-2 ครั้ง

5. การเด็ดยอด

เมื่อดาวเรืองอายุ 23-25 วัน จะมีใบจริง 4 คู่ และมีส่วนยอดประกอบด้วยใบเล็ก 1-2 คู่ การเด็ดยอดที่ถูกต้องทำโดยการวางมือซ้ายไปบนใบคู่บนสุดที่ต้องการเก็บไว้ ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางคีบใบหน้า ส่วนนิ้วหัวแม่มือและนิ้วนางคีบใบหลัง ถ่างออกเบาๆ ส่วนมือขวาใช้เฉพาะหัวแม่มือและนิ้วชี้รวบส่วนโคนของยอดดาวเรือง ดาวเรืองในส่วนที่ต้องการเอาออกไว้ให้แน่นแล้วค่อยๆ เหนี่ยวลงข้างๆ ซ้ำๆ ในที่สุดส่วนที่ต้องการเด็ดออกจะหลุดออกมา สังเกตจากส่วนที่ติดอยู่กับต้นจะมีรอยบุ๋มลึกลงไป

โรคและแมลงศัตรูของดาวเรือง

1. โรคเหี่ยว (wilt)

จะเกิดในระยะที่ดาวเรืองเจริญเติบโตเต็มที่ ดอกกำลังทยอยบาน โดยใบยอดจะแสดงอาการเหี่ยวให้เห็น คล้ายอาการขาดน้ำในตอนกลางวัน พอถึงคืนหรือเช้านี้ก็จะกลับสดใสดังเดิม จะเป็นเช่นนี้ 3-4 วัน หลังจากนั้นจะเหี่ยวทั้งต้น พบใน French Marigold มากที่สุด

ป้องกันด้วยการพ่นยากันราเป็นประจำอาทิตย์ละครั้งและควรกำจัดด้วยการถอนต้นที่เป็นโรค

2. โรคใบหงิก

เกิดในระยะเดียวกับโรคเหี่ยว โดยเกิดกับใบยอดก่อน ใบจะหงิกและกรอบนิคๆ โรคนี้จะทำให้ดอกมีขนาดเล็กลง บางครั้งดอกไม่บาน พบว่าเกิดกับดาวเรืองบางพันธุ์เท่านั้นคือ Primrose Lady, First Lady, Apollo และ Viking

ที่ผ่านมายังรักษาไม่ได้ แต่สามารถป้องกันการระบาดได้โดยการเผาต้นที่เป็นโรคทิ้ง

3. แมลงปีกแข็งที่มีชื่อ *Proteatia accuminata*

จะเข้าทำลายดาวเรืองพันธุ์เดียวเท่านั้น คือ Doubleton โดยตัวแก่จะฝังตัวในส่วนของใจกลางของดอก ดอกละ 2-3 ตัว กัดส่วนของโคนกลีบทำให้กลีบดอกหลุดกระจายออกมาที่แมลงเข้าทำลาย เฉพาะใน Doubleton เท่านั้นเนื่องจาก Doubleton มีดอกใหญ่ การจัดเรียงตัวของดอกหลวม ทำให้แมลงปีกแข็งเจริญเติบโตได้สะดวก

4. เพลี้ยไฟ (Thrips)

ในช่วงฤดูร้อนจะมีเพลี้ยไฟระบาดมากที่สุด โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงทั้งจากใบและดอกทำให้เป็นรอยขีดๆ และถ้าระบาดมากๆ จะทำให้ต้นโทรมได้เหมือนกัน จึงต้องมีโปรแกรมพ่นยาทุกๆ 5 วัน อาจใช้ยาไดกัวโทออน ฉีดพ่นก็ได้

5. หนอน

เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน จะเข้าทำลายดอกดาวเรืองในขณะที่เริ่มบานโดยการวางไข่ไว้ในดอก ขณะที่ยังเป็นดอกตูม ไข่จะฟักออกมาเป็นตัวหนอน และเจริญเติบโตกัดกินกลีบดอก ทำให้ดอกแห้งเสียหาย เกิดขึ้นกับ American marigold ทุกพันธุ์ ส่วน French marigold เป็นที่น่าสังเกตว่าไม่มีการทำลายจากหนอนเลย

ป้องกันและกำจัดด้วยการฉีดพ่นด้วยยาฆ่าแมลง เช่น ซูมิไซดิน หรือแลนเนท เป็นต้น



อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง (Materials)

1. วัสดุปลูก ได้แก่ ทราย, ขุยมะพร้าว, จี๊เถ้าแกลบ, โอเอสซี
2. สารเคมีกำจัด โรคและแมลงศัตรู
3. ต้นดาวเรืองลูกผสม จำนวน 168 ต้น ที่ได้จากการเพาะเมล็ด
4. สารละลายธาตุอาหาร Solution A + B
5. แก้วพลาสติกสำหรับปลูกต้นดาวเรือง
6. สมุดเทียบสีพืชสวน R.H.S. Colour Chart
7. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

ทดลองปลูกดาวเรืองในระบบปลูกพืชไร้ดิน แบบ media culture โดยการให้สารละลายท่อม ภาชนะปลูก มีการวางแผนแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลองโดยแบ่งเป็น 7 Treatment 4 Replication ดังนี้

วิธีการที่ 1 (Treatment 1)	=	ปลูกในดิน control
วิธีการที่ 2 (Treatment 2)	=	ทราย
วิธีการที่ 3 (Treatment 3)	=	จี๊เถ้าแกลบ
วิธีการที่ 4 (Treatment 4)	=	ขุยมะพร้าว
วิธีการที่ 5 (Treatment 5)	=	ทราย + ขุยมะพร้าว (1:1)
วิธีการที่ 6 (Treatment 6)	=	ทราย + จี๊เถ้าแกลบ (1:1)
วิธีการที่ 7 (Treatment 7)	=	โอเอสซี

2. การเตรียมวัสดุปลูก

2.1 เตรียมวัสดุปลูกโดยใช้ทราย, จี๊ถั่วแกลบ, ขุยมะพร้าว ที่ผ่านการกรองให้มีขนาดเท่าๆ กัน แชน้ำ 1 อาทิตย์ ก่อนมาใช้ปลูก โอเอซิสต้องเป็นก้อนกลมขนาดเท่ากับปากภาชนะปลูก และดินผสมสำหรับปลูก

2.2 นำวัสดุปลูกลงในภาชนะปลูกด้วยวิธีการวางแผนข้างต้นวิธีการละ 24 หน่วย

2.3 นำวัสดุปลูกที่บรรจุในแก้ววางในเรือนปลูก โดยทำการสุ่มตัวอย่างดังนี้

ทราย	ทราย+จี๊ถั่วแกลบ	จี๊ถั่วแกลบ	โอเอซิส
ขุยมะพร้าว	จี๊ถั่วแกลบ	ทราย+ขุยมะพร้าว	ทราย+จี๊ถั่วแกลบ
จี๊ถั่วแกลบ	ทราย+ขุยมะพร้าว	โอเอซิส	ทราย
โอเอซิส	ทราย	ทราย+จี๊ถั่วแกลบ	จี๊ถั่วแกลบ
ทราย+จี๊ถั่วแกลบ	ขุยมะพร้าว	ขุยมะพร้าว	ทราย+ขุยมะพร้าว
ทราย+ขุยมะพร้าว	โอเอซิส	ทราย	ขุยมะพร้าว

3. การเพาะต้นกล้าและการปลูก

2.1 ผสมทราย+จี๊ถั่วแกลบ+ขุยมะพร้าว ที่ร่อนละเอียดแล้วทุกอย่างในอัตราส่วน (1:1:1) ในตะกร้า โรยเมล็ดดาวเรืองลงในตะกร้า รดน้ำให้ชุ่ม วางไว้ในที่ร่ม

2.2 ประมาณ 2-3 วันต้นอ่อนจะงอก ให้ย้ายออกไว้ในสภาพแสงรำไร และแสงเต็มทีตามลำดับ เพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรงและไม่ยืดยาวจนเกินไป

2.3 เมื่อต้นกล้ามีใบจริง 1-2 คู่ ให้ย้ายปลูกลงในวัสดุปลูกในเรือนเพาะชำ โดยใส่สารละลายให้ทั่วภาชนะปลูก และเติมสารละลายอย่างสม่ำเสมอไม่ให้สารละลายแห้ง ส่วนที่ปลูกลงดิน ให้ใช้ดินผสมสำหรับปลูกแล้วตั้งสภาพกลางแจ้งเหมือนกับการปลูกพืชโดยทั่วไป

การบันทึกข้อมูลและคำวิเคราะห์

ทำการบันทึกข้อมูลทุกๆ สัปดาห์ หลังจากปลูกโดยทำการบันทึก ความสูงของต้น จำนวนดอก จำนวนใบ จำนวนกิ่ง จำนวนข้อปล้อง เส้นผ่าศูนย์กลางดอก เทียบสีของดอกแต่ละใบ ความยาว ราก น้ำหนักสดทั้งต้น และน้ำหนักแห้งทั้งต้น

สถานที่ทำการทดลอง

อาคารปฏิบัติการไม้ดอกไม้ประดับ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

ตุลาคม – ธันวาคม 2542



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมสารละลาย Coic – Lesaint

Stock Solution

เตรียมสารละลาย 25 ลิตร

Solution A เตรียมตามลำดับดังนี้

1.	ใส่น้ำ	10	ลิตร
2.	ใส่กรด HNO ₃	866.5	cm ³
3.	ใส่กรด	456.5	cm ³
4.	ใส่ KNO ₃ (ละลายในน้ำ 10 ลิตรก่อน)	2333	g
5.	ใส่ MgSO ₄	471.9	g
6.	ใส่ Amonium molybdate (NH ₄) MoO ₄ (45% Mo)	0.25	g
7.	ใส่ Borric acid H ₃ BO ₃ (17% B)	7.5	g
8.	ใส่ Maganess snltate MnSO ₄ . 4H ₂ O (24% Mn)	17	g
9.	ใส่ Zine sulfate ZnSO ₄ . 7H ₂ O (22% Zn)	5	g
10.	ใส่ Copper sufate CuSO ₄ . 5H ₂ O (25% Cu)	1.25	g
11.	ใส่น้ำให้ครบ		

รายการที่ 5-9 ให้ละลายน้ำก่อน 5 ลิตร คนให้ละลาย
pH ใน Solution A ตัว < 2

Solution B เตรียมตามลำดับดังนี้

1.	ใส่น้ำ	10	ลิตร
2.	ใส่กรด HNO ₃	8.7	cm ³
3.	ใส่ Ca (NO ₃) ₂	2146	g
4.	ใส่ F- EDTA (6% Fe) โดยละลายในน้ำ 6 ลิตรก่อน	100	g
	หรือ Fe – EDTA (4.5% Fe) โดยละลายในน้ำ 3 ลิตรก่อน	33	g
5.	ใส่น้ำให้ครบ	25	ลิตร

เมื่อนำไปใช้จะทำให้เจือจางในอัตราส่วน 1:200 เช่น ถ้าต้องการละลาย 1000 ลิตร จะใช้ Solution A และ B อย่างละ $1/200 \times 1000 = 5$ ลิตร (อิทธิสุนทร, 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในวัสดุปลูกต่างๆ ทั้ง 7 วิธีการ คือ

- วิธีการที่ 1 (T_1) = ดิน
- วิธีการที่ 2 (T_2) = ทราย
- วิธีการที่ 3 (T_3) = ขี้เถ้าแกลบ
- วิธีการที่ 4 (T_4) = ขุยมะพร้าว
- วิธีการที่ 5 (T_5) = ทราย+ขุยมะพร้าว (1:1)
- วิธีการที่ 6 (T_6) = ทราย+ขี้เถ้าแกลบ (1:1)
- วิธีการที่ 7 (T_7) = โอเอซิส

ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ความสูงของต้น

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงจะมีความสูงเพิ่มขึ้นทุกๆ สัปดาห์ โดยครั้งสุดท้ายใน สัปดาห์ที่ 8 ความสูงที่ปลูกในวิธีการที่ 6 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด เท่ากับ 31.27 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 1, 5, 4, 7, 2 และ 3 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 28.81, 28.29, 27.26, 25.76, 25.58 และ 20.38 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลการทางสถิติพบว่า วิธีการที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 1, 5 และ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับวิธีการที่ 2 และ 7 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% กับวิธีการที่ 3 (ตารางผนวกที่ 1 และ 10)

2. จำนวนดอกดาวเรือง

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกมากที่สุดเท่ากับ 6.65 ดอก รองลงมาคือวิธีการที่ 2, 4, 5, 6, 7 และ 2 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกเท่ากับ 2.54, 2.20, 1.95, 1.91, 1.80 และ 1.52 ดอกตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 2 และ 11)

3. จำนวนใบของดาวเรือง

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบมากที่สุด คือ 67.98 ใบ รองลงมาคือวิธีการที่ 5, 4, 6, 2, 3 และ 7 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 39.58, 36.33, 33.99, 33.58, 33.08 และ 32.61 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 3 และ 12)

4. จำนวนกิ่งของดาวเรือง

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งมากที่สุดคือ 7.28 กิ่ง รองลงมาคือวิธีการที่ 4, 2, 5, 3, 7 และ 6 โดยให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนกิ่งเท่ากับ 3.20, 2.95, 2.83, 2.67, 2.38 และ 2.08 กิ่ง ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 4 และ 13)

5. จำนวนข้อของดาวเรือง

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อมากที่สุดคือ 9.56 ข้อ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2, 4, 6, 5, 7 และ 3 โดยให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อเท่ากับ 9.54, 9.33, 9.00, 8.79, 8.45 และ 8.44 ข้อ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 5 และ 14)

6. เส้นผ่าศูนย์กลางดอกดาวเรือง

จากการทดลองจะพบว่า วิธีการที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกมากที่สุดคือ 5.57 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 7, 4, 3, 5, 6 และ 2 โดยให้ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเท่ากับ 5.51, 5.39, 5.36, 5.28, 5.23 และ 4.94 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 6 และ 15)

7. ความยาวรากดาวเรือง

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 7 ให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากมากที่สุดคือ 22.83 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 4, 1, 6, 5, 3 และ 2 โดยให้ค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 19.05, 18.69, 16.90, 15.54, 14.17 และ 10.92 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 7 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 7 และ 16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. น้ำหนักสดทั้งคัน

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดทั้งคันมากที่สุดคือ 64.15 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ 4, 5, 3, 6, 2 และ 7 โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดทั้งคันเท่ากับ 31.01, 29.59, 27.69, 25.46, 24.93 และ 23.36 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 99% กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 8 และ 17)

9. น้ำหนักแห้งทั้งคัน

จากการทดลองพบว่า วิธีการที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งทั้งคันมากที่สุดคือ 8.79 กรัม รองลงมาคือ วิธีการที่ 2, 3, 4, 6, 5 และ 7 โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทั้งคันเท่ากับ 3.49, 3.29, 3.22, 3.18, 2.44 และ 2.25 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางผนวกที่ 9 และ 18)

10. สีใบของดาวเรือง

จากการทดลองเทียบสีของใบดาวเรืองพบว่า สีของใบแตกต่างกันน้อยมากในแต่ละวิธีการ โดยดาวเรืองที่ปลูกในวิธีการที่ 1, 2 และ 5 จะมีสีของใบเหมือนกันคือ Green Group A 137 ส่วนดาวเรืองที่ปลูกในวิธีการที่ 3 และ 4 มีสีใบจางกว่าคือ Green Group B 137 และดาวเรืองที่ปลูกในวิธีการที่ 5 และ 7 มีสีเหมือนกันคือ Green Group A 139

11. สีของดอกดาวเรือง

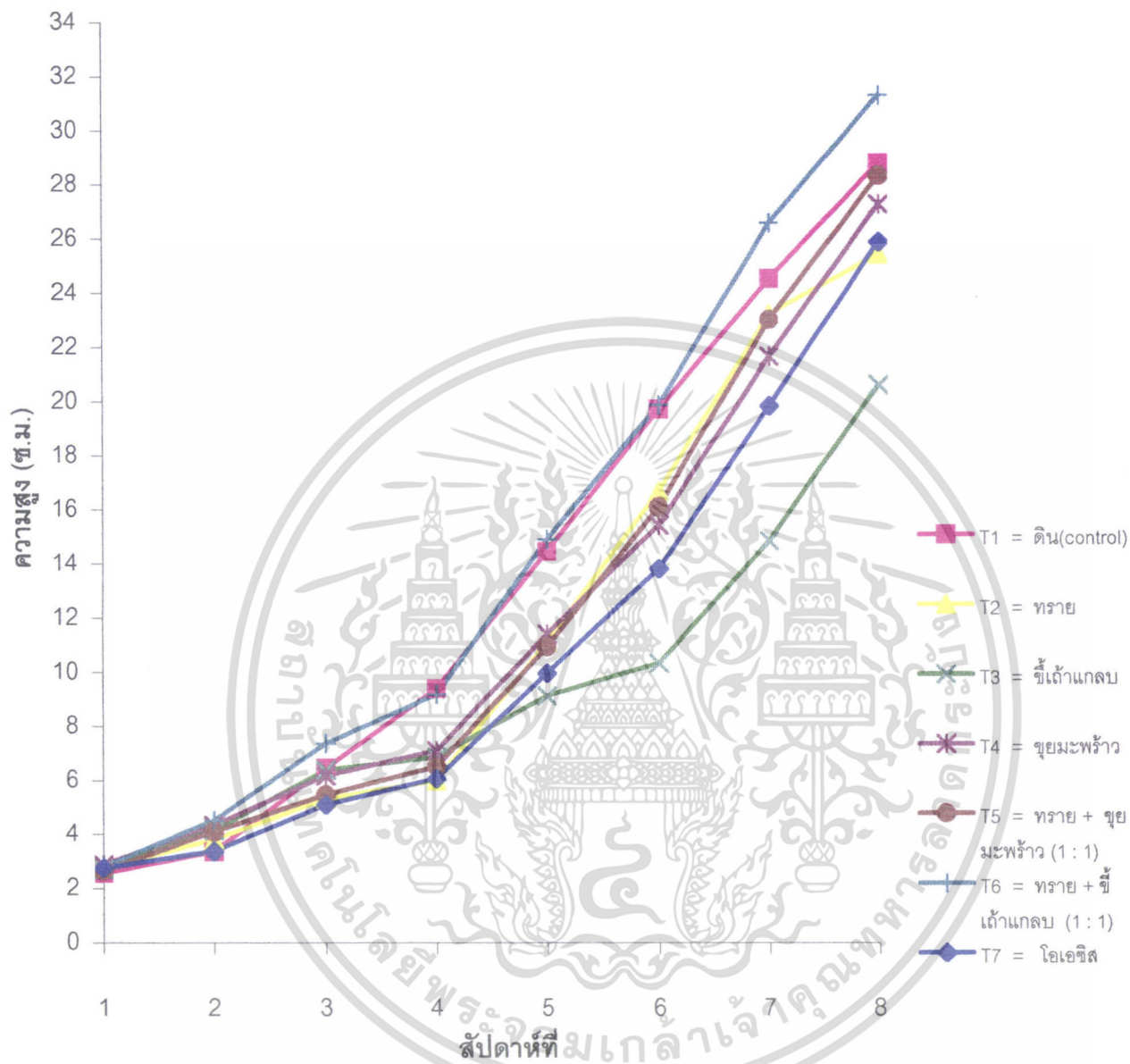
จากการทดลองเทียบสีของดอกดาวเรืองพบว่า สีของดอกดาวเรืองแตกต่างกันน้อยมากในแต่ละ Treatment โดยดาวเรืองที่ปลูกในวิธีการที่ 1, 2, 4 และ 5 มีสี ดอกอยู่ใน Yellow-Orange Group A 17 เหมือนกัน ส่วนดาวเรืองที่ปลูกในวิธีการที่ 6 และ 7 มีสีดอกเหมือนกันคือ Yellow-Orange Group A 14 ส่วนดาวเรืองที่ปลูกในซีซั่นแรกจะมียี่สิบที่อ่อนกว่าปลูกในวิธีการอื่นๆ คือ Yellow Group A 12

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ความสูงของต้น จำนวนดอก จำนวนใบ จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวราก น้ำหนักสดทั้งต้น น้ำหนักแห้งทั้งต้นในแต่ละวิธีการ

วิธีการ	ความสูง	จำนวนดอก	จำนวนใบ	จำนวนกิ่ง	จำนวนข้อ	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก	ความยาวราก	น้ำหนักสดทั้งต้น	น้ำหนักแห้งทั้งต้น
ดิน	28.81 ^a	6.65 ^a	67.98 ^a	7.28 ^a	9.56 ^a	5.57 ^a	18.69 ^a	63.46 ^a	8.80 ^a
ทราย	25.58 ^{ab}	2.54 ^b	33.58 ^b	2.95 ^b	9.54 ^a	4.94 ^a	10.92 ^b	24.93 ^b	3.57 ^b
จี๊เถ้าแกลบ	20.38 ^b	1.52 ^c	33.08 ^b	2.67 ^b	8.44 ^a	5.36 ^a	14.17 ^{ab}	27.68 ^b	3.22 ^b
ขุยมะพร้าว	27.26 ^a	2.20 ^{bc}	36.33 ^b	3.20 ^b	9.33 ^a	5.39 ^a	19.05 ^a	31.02 ^b	3.22 ^b
ทราย+ขุยมะพร้าว	28.29 ^a	1.95 ^{bc}	39.58 ^b	2.83 ^b	8.79 ^a	5.28 ^a	15.54 ^{ab}	29.59 ^b	2.43 ^b
ทราย+จี๊เถ้าแกลบ	31.27 ^a	1.91 ^{bc}	34.00 ^b	2.08 ^b	9.00 ^a	5.23 ^a	16.90 ^{ab}	26.53 ^b	3.18 ^b
โอเอสซิส	25.76 ^{ab}	1.80 ^{bc}	32.61 ^b	2.38 ^b	8.54 ^a	5.51 ^a	22.83 ^a	23.45 ^b	2.25 ^b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



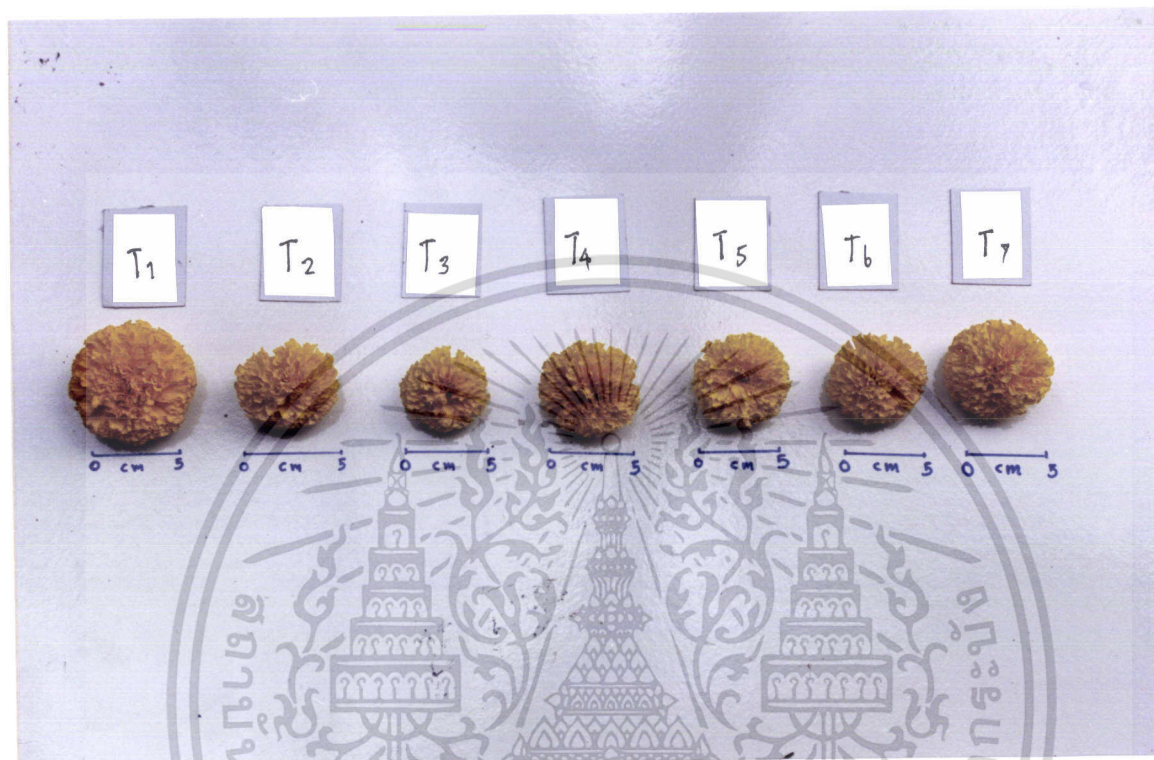
ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสูงของต้นดาวเรืองแต่ละวิธีการในทุกสัปดาห์หลังจากการย้ายปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกควาวเรือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของดาวเรือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลองปลูกดาวเรืองในสารละลาย โดยใช้วัสดุปลูกต่างๆ ช่วยพยุงลำต้น และเติมสารละลายให้ท่วมภาชนะปลูกตลอดเวลาพบว่า ต้นดาวเรืองที่ปลูกในขุยมะพร้าว มีแนวโน้มในการเจริญเติบโตดีที่สุด กล่าวคือให้พุ่มต้นกระทัดรัด (เฉลี่ย 27.26 เซนติเมตร) จำนวนดอกมาก (เฉลี่ย 2.20 ดอก) และขนาดดอกใหญ่ (เฉลี่ย 5.39 เซนติเมตร) เหมาะสมกับพุ่มต้น ตลอดทั้งสีใบและดอกสดใส (ใบระดับสีที่ Green Group B 17 และดอกระดับสีที่ Yellow-Orange Group A 17) รองลงมาคือทราย+ขุยมะพร้าว (1:1), ทราย+ขี้เถ้าแกลบ (1:1) , ทราย, โอเอส และขี้เถ้าแกลบ ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาทดลองปลูกดาวเรืองในดินพบว่า ดาวเรืองที่ปลูกในดินเจริญเติบโตดีกว่าดาวเรืองที่ปลูกในสารละลายทุกวิธีการ กล่าวคือดาวเรืองที่ปลูกในดินมีความเจริญเติบโตให้พุ่มใบกระทัดรัด (เฉลี่ย 28.81 เซนติเมตร) ขนาดดอกใหญ่ (เฉลี่ย 5.57 เซนติเมตร) จำนวนดอก (เฉลี่ย 6.65 ดอก) สีดอกและสีใบเข้มสดใส (ใบระดับสีที่ Green Group A 137 และดอกระดับสีที่ Yellow-Orange Group A 17) กว่าที่ปลูกในสารละลาย

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าดาวเรืองที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในสารละลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการปลูกในดิน

ปัญหาและอุปสรรคในการทดลองที่สำคัญคือ โรคและแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะเพลี้ยไฟ ซึ่งมักเข้าทำลาย โดยเฉพาะช่วงที่เกิดยอดทำให้เสียหายและการทดลองทำในโรงเรือนที่มีการพรางแสงทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองรวมถึงสีของดอกและสีของใบ ไม่สดใสและไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้อากาศที่ร้อนมากทำให้สารละลายระเหยง่ายทำให้เติมสารละลายไม่ทันอาจมีผลให้การทดลองคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นการเลือกช่วงเวลาและสถานที่ทำการปลูกที่เหมาะสมก็จะสามารถปรับปรุงและพัฒนาการปลูกดาวเรืองในสารละลายเชิงการค้าต่อไปได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์. 2534. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. พรวนนกรรมการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 46 น.
- ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์. 2537. ไม้ตัดดอก. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 92 น.
- สมชาย สุคนธ์สิงห์ และคณะ. 2530. “คู่มือการผลิตไม้ตัดดอก”. เอกสารงานไม้ดอกไม้ประดับ. กลุ่มพืชสวน กองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. 100 น.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2531. เทคโนโลยีการปลูกพืชไร้ดิน. 34 น.
- . 2531. “เทคโนโลยีการปลูกพืชไร้ดิน”. วารสารดินและปุ๋ย 10 (4) : 292-294.
- อดิษฐ์ ฉ. โรจน์ประเสริฐ. 2537. “การเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง โดยระบบการเตรียมสารละลายพืชโดยอัตโนมัติในการปลูกพืชไม่ใช้ดิน”. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 62 น.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2533. “วิธีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน”. วารสารเกษตรศาสตร์พระจอมเกล้า. 8 (1) : 29-39.
- . 2538. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 10-18 น.
- จุฑามาศ อ่อนพิมล. 2534. ไม้ตัดดอก. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ.
- Menon, K.P.V. and K.M. Dandalar. 1958. **The coconut palm amohagroph**. India center Coconut Committee. Bombay.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ หลังจากการย้ายปลูก

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	280.63	46.77	13.43**	2.57	3.82
Ex. Error	21	73.18	3.48			
Total	27	353.81	13.10			

C.V. = 6.97%

** = significant at 0.01% level

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์แปรปรวนจำนวนดอกของดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	76.944	12.824	98.810**	2.57	3.81
Ex. Error	21	2.725	0.130			
Total	27	79.670	2.951			

C.V. = 13.57%

** = significant at 0.01% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบของดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	3901.115	650.192	15.951**	2.57	3.81
Ex. Error	21	855.980	40.761			
Total	27	4757.134	176.190			

C.V. = 16.12%

** = significant at 0.01% level

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งของดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	75.486	12.581	40.374**	2.57	3.81
Ex. Error	21	6.544	0.312			
Total	27	82.030	3.038			

C.V. = 16.71%

** = significant at 0.01% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อของดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	5.071	0.845	2.501 ^{ns}	2.57	3.81
Ex. Error	21	7.096	0.338			
Total	27	12.167	0.451			

C.V. = 6.44%

ns = non significant at 0.01% level

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางดอกของดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	1.042	0.174	1.699 ^{ns}	2.57	3.81
Ex. Error	21	2.146	0.120			
Total	27	3.187	0.118			

C.V. = 6.00%

ns = non significant at 0.01% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวรากของดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	352.145	58.736	6.276**	2.57	3.81
Ex. Error	21	196.521	9.358			
Total	27	548.936	20.331			

C.V. = 18.13%

** = significant at 0.01% level

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดทั้งต้นของดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	4903.17	817.20	48.61**	2.57	3.81
Ex. Error	21	352.96	16.81			
Total	27	5367.69	198.80			

C.V. = 7.21%

** = significant at 0.01% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งต้นดาวเรือง

Source	Df.	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	6	121.05	20.18	35.40**	2.57	3.81
Ex. Error	21	11.96	0.57			
Total	27	133.72	4.95			

C.V. = 3.87 %

** = significant at 0.01% level



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง (ซม.) ของดาวเรืองเมื่ออายุ 8 สัปดาห์หลังจากการย้ายปลูก

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	28.83	29.50	29.10	27.83	115.26	28.81
2	24.08	26.80	25.50	25.25	102.35	25.58
3	22.50	18.35	21.20	19.50	81.55	20.38
4	28.41	26.46	26.73	27.45	109.05	27.26
5	27.16	28.20	30.18	27.65	113.19	28.29
6	31.61	30.91	27.31	35.25	125.08	31.27
7	29.45	23.00	29.40	21.20	103.05	25.76

ตารางผนวกที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนดอกของดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	5.80	6.40	7.40	7.00	26.60	6.65
2	2.67	2.50	2.16	2.83	10.16	2.54
3	1.40	1.33	1.60	1.75	6.08	1.52
4	2.16	2.00	2.33	2.33	8.82	2.20
5	2.16	1.66	2.33	1.66	7.81	1.95
6	2.00	1.66	2.00	2.00	7.66	1.91
7	1.50	2.00	2.20	1.50	7.20	1.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	59.00	65.40	77.20	70.33	271.93	67.98
2	39.66	33.33	31.00	30.33	134.32	33.58
3	33.60	29.33	30.40	39.00	132.33	33.08
4	38.66	40.00	33.00	33.66	145.32	36.33
5	43.66	32.66	47.00	35.00	158.32	39.58
6	33.33	33.66	43.33	25.66	135.98	34.00
7	44.83	33.00	27.60	25.00	130.43	32.61

ตารางผนวกที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนกิ่งดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	6.40	7.20	8.00	7.50	29.10	7.28
2	3.17	2.83	2.66	3.16	11.82	2.95
3	2.80	2.66	2.20	3.00	10.66	2.67
4	3.16	3.16	3.33	3.16	12.81	3.20
5	3.16	3.83	2.33	2.00	11.32	2.83
6	2.66	1.66	2.00	2.00	8.32	2.08
7	3.50	2.33	2.20	1.50	9.53	2.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	9.60	9.60	9.20	9.83	38.23	9.56
2	9.00	10.16	9.33	9.66	38.15	9.54
3	9.20	7.33	9.00	8.25	33.78	8.44
4	9.50	9.33	8.83	9.66	37.32	9.33
5	9.50	9.33	8.16	8.16	35.15	8.79
6	9.00	9.50	9.00	8.50	36.00	9.00
7	9.50	8.66	8.00	8.00	34.16	8.54

ตารางผนวกที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	5.49	5.50	5.85	5.45	22.29	5.57
2	5.13	4.67	4.68	5.28	19.76	4.94
3	4.47	5.86	5.18	5.65	21.14	5.36
4	5.75	5.42	5.30	5.07	21.54	5.39
5	5.59	5.39	4.96	5.20	21.14	5.28
6	5.49	5.43	4.81	5.18	20.91	5.23
7	5.60	5.17	5.86	5.42	22.05	5.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวรากของดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	22.00	17.64	18.18	16.95	74.77	18.69
2	11.53	7.13	12.33	12.68	43.67	10.92
3	16.08	11.16	14.38	15.07	56.69	14.17
4	22.33	17.66	19.20	17.01	76.20	19.05
5	19.38	12.80	15.55	14.43	62.16	15.54
6	12.25	13.10	24.26	17.98	67.59	16.90
7	22.15	19.86	24.82	24.50	91.33	22.83

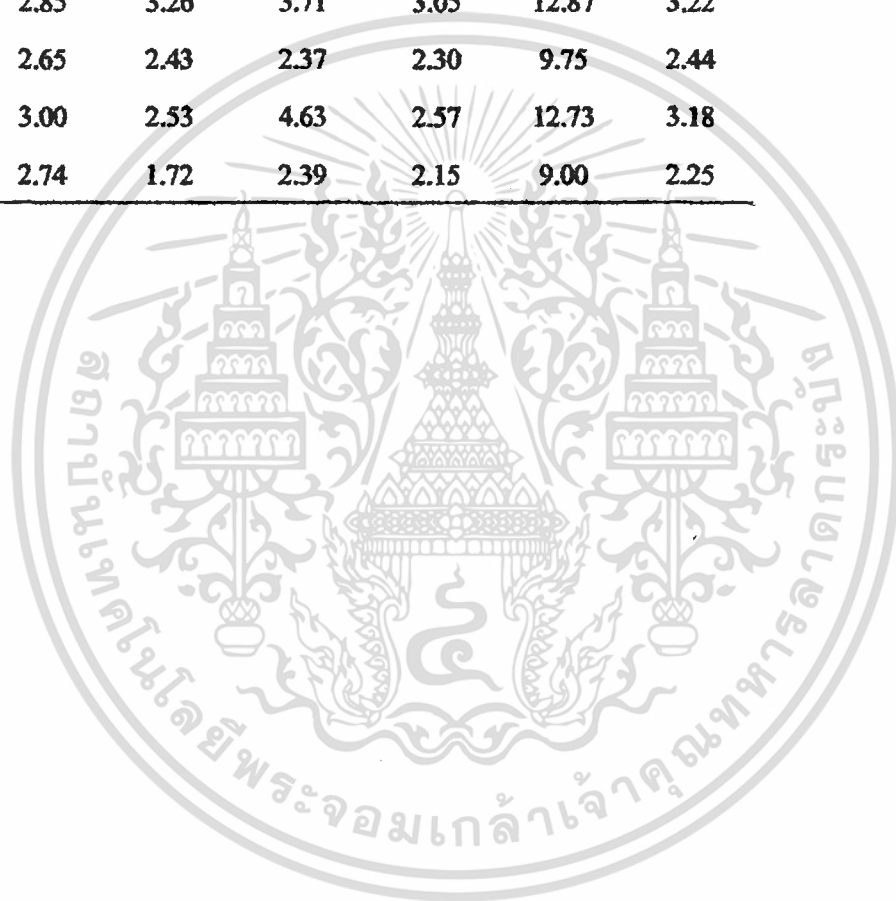
ตารางผนวกที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดทั้งต้นของดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	64.37	69.41	66.73	56.09	256.60	64.15
2	25.45	26.20	22.30	25.76	99.71	24.93
3	29.22	21.40	26.10	34.03	110.75	27.69
4	34.23	30.77	31.10	27.96	124.06	31.01
5	32.43	25.58	32.87	27.46	118.34	29.59
6	25.87	22.16	34.55	19.57	101.85	25.46
7	30.11	19.24	25.01	19.07	93.43	23.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทั้งต้นของดาวเรือง

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
1	8.00	10.79	8.64	7.74	35.17	8.79
2	3.64	3.07	3.68	3.57	13.96	3.49
3	3.70	2.07	3.08	4.30	13.15	3.29
4	2.85	3.26	3.71	3.05	12.87	3.22
5	2.65	2.43	2.37	2.30	9.75	2.44
6	3.00	2.53	4.63	2.57	12.73	3.18
7	2.74	1.72	2.39	2.15	9.00	2.25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้