

การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยสำหรับการเป็นวัสดุปลูกดาวเรือง

THE UTILIZATION OF FILTER PRESS CAKE COMPOST AS

Tagetes erecta POTTING MEDIA

สุธีรา สุนทรารักษ์¹

Suteera Suntararak¹

บทคัดย่อ

จากการทดลองใช้ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เป็นวัสดุปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถาง ด้วยแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำ 3 ซ้ำ (replication) มี 5 ตำรับการทดลอง (treatment) รวมหน่วยการทดลองทั้งสิ้น 15 หน่วย พบว่า ตำรับทดลองที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5 มีผลการตอบสนองของดาวเรืองสูงที่สุด กล่าวคือ มีความสูงต้นและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 38.90 และ 1.01 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนค่าขนาดดอกหลักกว้าง 7.40 เซนติเมตร โดยมีค่าอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับตำรับควบคุม (T_1) ซึ่งเป็นตำรับทดลองที่ดีที่สุด ในขณะที่ใช้ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยอย่างเดียว (T_2) เป็นวัสดุปลูกล้วนมีค่าดัชนีดังกล่าวข้างต้นน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กล่าวคือมีความสูงต้นและมีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นกว้างเฉลี่ยเพียง 24.50 และ 0.92 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกหลักเท่ากับ 4.40 เซนติเมตร กล่าวได้ว่า การใช้ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยเพียงอย่างเดียวเพื่อเป็นวัสดุปลูกดาวเรืองสำหรับใช้เป็นไม้กระถางนั้นไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้โดยตรง แต่จำเป็นต้องใช้วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน (ประกอบด้วย แกลบดิบ : ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว : ดินสีดา อัตราส่วน 2 : 1 : 2 : 1) ดังนั้น ถ้าต้องการใช้ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยเป็นวัสดุปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถางควรใช้ในอัตราส่วนผลระหว่างปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน เป็น 5 : 5 โดยพิจารณาได้จากขนาดลำต้นและขนาดดอกหลักของดาวเรืองซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เทียบเท่ากับการปลูกดาวเรืองด้วยตำรับทดลองมาตรฐาน

คำสำคัญ : ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย วัสดุปลูก ดาวเรือง ตำรับการทดลอง

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์,

¹Department of Environmental Science, Buriram Rajabhat University,



This study on utilization of filter press cake compost as *Tagetes erecta* potting media was carried out in a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications and compare 5 treatment developed from the filter press cake compost and a standard horticulture soil mix consisted of 2 volumes of rice hull : 1 volumes of rice hull charcoal : 2 volumes of coir dust and 1 volumes of Seada soil as the control. The results indicated that the control (T_1) was the best in height, trunk size and main flower size but the 5 : 5 mixture of filter press cake compost and standard horticulture soil mix (T_4) were not statistically different when compare with control (T_1). While the filter press cake compost only (T_2) was the worst in all indicators studied. In conclusion, filter press cake compost only could not be used as *Tagetes erecta* potting media. Therefore, if require filter press cake compost for *Tagetes erecta* potting media should be use the 5 : 5 mixture of filter press cake compost and standard horticulture soil mix.

Keywords : filter press cake compost, potting media, *Tagetes erecta*, treatment

กากตะกอนอ้อย (Filter Press Cake) เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์พลอยได้ (By products) จากอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานน้ำตาลอยู่ถึง 46 โรงงาน กระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ของประเทศ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร, 2549) และจากรายงานของสมพงษ์ สัญญาวิรักษ์ (2530) ได้กล่าวว่าผลพลอยได้จากโรงงานน้ำตาลทรายจากอ้อย 1 ตัน จะได้กากตะกอนอ้อย ประมาณ 60 กิโลกรัม ดังนั้น ถ้าพิจารณาจากข้อมูลที่กล่าวข้างต้นจะพบว่าในหนึ่งปีจะมีกากตะกอนอ้อยออกมาทั้งหมดประมาณ 3,540 ล้านตัน ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีปริมาณมากจนกลายเป็นปัญหาในการกำจัดจึงเป็นภาระของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตอ้อยและน้ำตาลที่ต้องรับผิดชอบต่อไป แต่ทั้งนี้หากทำการพิจารณาถึงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของกากตะกอนอ้อยแล้วจะพบว่ากากตะกอนอ้อยนั้นมีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเป็นสารปรับปรุงดินไม่ว่าจะเป็นสารปรับปรุงสภาพทางเคมีของดิน อีกทั้งสมบัติทางกายภาพของกากตะกอนอ้อยในด้านความชื้นก็อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช รวมถึงค่าความหนาแน่นรวมของกากตะกอนอ้อยก็ยังมีส่วนช่วยทำให้ปัญหาการจับกันเป็นแผ่นแข็งที่ผิวดินลดน้อยลงเนื่องจาก กากตะกอนมีเนื้อสัมผัส (Texture) ที่ร่วนซุยทำให้เนื้อดินมีอากาศถ่ายเทได้ดีขึ้น อีกทั้งมีผลต่อการยึดเกาะของเม็ดดินทำให้เกิดการเกาะตัวกันอย่างหลวมๆ ส่งผลให้รากพืชสามารถแผ่ขยาย และขนไฮโปหาแร่ธาตุอาหารได้ง่าย (สุธีรา สุนทรารักษ์, 2550) ดังนั้น การนำเอากากตะกอนอ้อยมาทำการหมักเป็นปุ๋ยชีวภาพน่าจะมีผลต่อการคุณภาพของพืชได้ โดยปุ๋ยหมักที่ได้ควรจะนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชได้เป็นอย่างดีคือกากตะกอนอ้อยของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตอ้อยและน้ำตาล และยังเป็นการสร้างทางเลือก

สำหรับเกษตรกรในการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่มีราคาถูกหาได้ง่ายในท้องถิ่นและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม การปลูกไม้ดอกกระถางนั้นวัสดุปลูกนับเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากระบบรากพืชที่ปลูกในกระถาง ถูกจำกัดขอบเขตการดูดน้ำและธาตุอาหาร อีกทั้งไม้ดอกกระถางที่ปลูกโดยทั่วไปมักมีอายุสั้นคือมีช่วงการเจริญเติบโตทางต้นเพียง 30 - 60 วันเท่านั้น วัสดุปลูกจึงต้องมีความอุดมสมบูรณ์มากเพื่อการเจริญเติบโตทางต้นที่ดีที่สุดมีอาหารสะสมภายในลำต้นและกิ่งก้านต่างๆ เมื่อถึงเวลาออกดอกจึงได้ดอกที่มีคุณภาพดี (สมเพียร เกษมทรัพย์, 2526) ดังนั้น การนำปุ๋ยหมักที่ได้จากกากตะกอนอ้อยมาใช้เป็นส่วนประกอบของวัสดุปลูกน่าจะสามารถใช้ทดแทนวัสดุอื่นๆ ได้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพที่ดีของกากตะกอนอ้อยที่มีความโปร่งซึ่งเป็นช่องว่างขนาดใหญ่เพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศภายในบริเวณรากพืชแต่ก็มีช่องว่างขนาดเล็กสำหรับดูดยึดน้ำได้อย่างพอเหมาะได้ ทั้งนี้เพื่อการพิสูจน์ความเป็นไปได้จึงทดลองเปรียบเทียบวัสดุปลูกจากปุ๋ยหมักที่ได้จากกากตะกอนอ้อยโดยตรง และเป็นวัสดุปลูกร่วมกับวัสดุอื่นๆ ได้แก่ แกลบดิบและขุยมะพร้าว เพื่อให้ได้สมบัติของวัสดุปลูกไม้ดอกกระถางที่เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงต่อไป โดยใช้ดาวเรืองพันธุ์กาลอร์เยลโลว์ (Galore Yellow) เป็นพืชทดสอบ เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชที่มีลักษณะเด่น คือใช้ระยะเวลาการผลิตสั้น ดอกมีขนาดใหญ่ สีดอกสดใสสะดุดตา ก้านดอกแข็งแรงอายุการใช้งานหรืออายุการวางประดับนาน สามารถปลูกได้ทั้งปี และปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ (วิจิต สุวรรณปรีชา, 2531) ตลอดจนเป็นที่ต้องการของตลาดและนิยมปลูกเป็นไม้กระถางเพื่อวางประดับตามสถานที่และโอกาสสำคัญต่างๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำ 3 ซ้ำ (replication) มี 5 ตำรับการทดลอง (treatment) คือ

- 1) วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐานซึ่งเป็นตำรับทดลองที่เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จใช้จริง (ตำรับควบคุม) ซึ่งประกอบด้วย แกลบดิบ : ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว : ดินสีดา อัตราส่วน 2 : 1 : 2 : 1 (T_1)
- 2) ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 10 : 0 (T_2)
- 3) ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 8 : 2 (T_3)
- 4) ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5 (T_4)
- 5) ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 2 : 8 (T_5)

ทุกตำรับทดลองวัสดุปลูกได้รับปุ๋ยเคมีในอัตราที่พอเพียงเท่ากันหมด และหนึ่งหน่วยการทดลองคือ ภาชนะพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว พร้อมจานรองซึ่งสามารถบรรจุวัสดุปลูกได้ประมาณ 2 ลิตร ดังนั้นมีหน่วยการทดลองรวมทั้งสิ้น 15 หน่วยการทดลอง โดยสถานที่ตั้งหน่วยทดลองใช้พื้นที่บริเวณบ้านพักอาศัย เลขที่ 86/1 หมู่ 2 ต.บ้านยาง อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

2. การเตรียมวัสดุทดลอง วัสดุทดลองตำรับทดลองต่างๆ เตรียมโดยทำการตากวัสดุแต่ละชนิด ได้แก่ แกลบดิบ ถ่านแกลบ ขุยมะพร้าว ดินสีดา และปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยให้แห้งพร้อมแยกวัสดุเจือปนออก จากนั้นจึงทำการผสมวัสดุต่างๆ โดยมีวิธีการคำนวณปริมาตร และน้ำหนักของวัสดุแต่ละชนิดที่ต้องใช้ผสมในแต่ละตำรับทดลองตามอัตราส่วนที่ตั้งไว้ทั้งนี้การผสมวัสดุปลูกตำรับทดลองต่างๆ มีวิธีการคือ ปูผ้าพลาสติกกว้าง 1.5x1.5 เมตร

จากนั้นจึงชั่งน้ำหนักวัสดุแต่ละชนิดตามที่ต้องการคำนวณไว้ และทำการผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นจึงผสมแบบย้ายกอง 3-4 ครั้ง แล้วนำลงบรรจุในกระถางที่รองกันกระถางด้วยตาข่ายพลาสติกสีฟ้าที่ตัดเป็นวงกลมขนาดเท่ากันกระถางเพื่อป้องกันการสูญเสยวัสดุปลูกออกจากกระถาง เมื่อตวงวัสดุปลูกแต่ละตำรับทดลองลงในกระถางแล้ว กระแทกเบาๆ 3 ครั้ง เพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอในแต่ละสิ่งทดลองให้ระดับผิววัสดุปลูกอยู่ต่ำกว่าปากขอบกระถางประมาณ 1.5 เซนติเมตร หรือมีปริมาตรของวัสดุปลูกประมาณ 2 ลิตร

3. การเพาะเมล็ดพันธุ์ ต้นกล้าดาวเรืองที่ต้องการใช้ในการทดลอง คือ 15 ต้น ดังนั้นจึงทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด 45 เมล็ด เพื่อให้มีต้นกล้าสำหรับการคัดเลือกให้ที่มีความสม่ำเสมอหรือมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกันมากที่สุดสำหรับการทดลองโดยเพาะเมล็ดพันธุ์ดาวเรือง ในตะกร้าพลาสติกโปร่งขนาด 7.5x10.5 นิ้ว ใช้ทรายผสมขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 1 : 1 เป็นวัสดุเพาะ (สมเพียร เกษมทรัพย์, 2541)

4. การปลูกพืชทำการย้ายกล้าลงปลูกโดยการย้ายกล้าปฏิบัติตามวิธีซึ่ง สมเพียร เกษมทรัพย์, (2526) และเจริญ(2541) ได้แนะนำการย้ายกล้าลงปลูกไว้ว่าให้เลือกต้นกล้าอายุ 7 วันนับจากวันเพาะเมล็ดที่มีขนาดเท่ากัน ย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 8 นิ้ว ที่บรรจุวัสดุปลูกตำรับทดลองต่างๆ กระถางละ 1 ต้น ซึ่งการนำต้นกล้าออกจากตะกร้าต้องพยายามให้รากขาดน้อยที่สุด ขุดวัสดุปลูกตรงกลางกระถางให้เป็นหลุมลึกประมาณระดับความสูงของต้นกล้าจากรากถึงระดับใบเลี้ยงจากนั้นวางต้นกล้าลงในหลุมแล้วจึงนำวัสดุที่ขุดออกกลบลงไป โดยพยายาม

ปลูกต้นกล้าให้ใบเลี้ยงเสมอระดับดินพอดีแล้ว
รดน้ำ วางกระถางดาวเรืองไว้ในโรงเรือน 2 วัน
หลังจากนั้นจึงจัดวางกระถางดาวเรืองกลางแจ้ง
แบบสุ่มสมบูรณ์ มีระยะห่างระหว่างกระถาง
35 เซนติเมตร จากจุดศูนย์กลางของกระถาง

5. การดูแลรักษา ทำการรดน้ำ โดยรด
น้ำพืชทดลองวันละ 1 ครั้งตอนเช้า ด้วยน้ำ
ประปาโดยใช้บัวรดน้ำ ทางด้านบนของวัสดุ
ปลูกให้มีปริมาณน้ำในวัสดุปลูกมากเกินไป
คือรดน้ำจนสังเกตเห็นน้ำไหลออกจากรูก้น
กระถางจึงหยุดการให้น้ำ สำหรับการใส่ปุ๋ยทำ
โดยใส่ปุ๋ยพืชทางด้านบนของวัสดุปลูก ให้ชิดขอบ
ด้านบนของกระถางในตอนเช้าของวันที่กำหนด
โดยแบ่งการใส่ปุ๋ยเป็น 2 ช่วง คือ (กรมส่งเสริม
การเกษตร,ม.ป.ป.)

5.1 ใส่ปุ๋ยดำรับทดลอง 30-20-
10 หลังจากเพาะเมล็ด 14 วัน และ 23 วัน อัตรา
0.5 กรัมต่อกระถาง (หรือปุ๋ยประมาณ 10 เม็ด)

5.2 ใส่ปุ๋ยดำรับทดลอง 15-30-
15 หลังจากเพาะเมล็ด 30 วัน อัตรา 0.5 กรัม
ต่อกระถางและหลังจากนั้นทุกสัปดาห์ (37,44,
51,58,65 วัน หลังจากเพาะเมล็ด)

6. การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโต
โตของดาวเรือง ทำการตรวจวัดความสูงต้น(เซน
ติเมตร) เมื่อสิ้นสุดการทดลองโดยวัดจากกระดังอย่าง
อิงจนถึงปลายสุดเรือนยอดพุ่ม หรือข้อบนสุดก่อน
จะเป็นก้านช่อดอก (กรณีที่มีดอก) และขนาดลำต้น
(เซนติเมตร) บันทึกผลเมื่อสิ้นสุดการทดลองเช่น
เดียวกับความสูงต้น โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง
ลำต้นโดยใช้ระดับปากขอบกระถางเป็นระดับ
อ้างอิง ส่วนขนาดดอกบาน (เซนติเมตร) วัดจาก
ขนาดดอกหลักเป็นเกณฑ์ โดยบันทึกขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลางดอกเมื่อดอกดาวเรืองบานเต็มที่

7. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นำข้อมูลที่ได้
จากการทดลองเกี่ยวกับพืชซึ่งเป็นการ
ทดลองแบบ completely randomized
design(CRD) มี 5 ตำรับการทดลอง (treat-
ment) มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ แล้วทำการ
เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย
Duncan New Multiple Rang Test
(DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ผลการศึกษาและวิจารณ์

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาจากการตรวจวัดความสูงต้น (เซนติเมตร) ขนาดลำต้น (เซนติเมตร) และขนาดดอกหลักบาน (เซนติเมตร) ที่ระยะเวลาปลูก 65 วัน (หลังจากเพาะเมล็ด)

ค่ารับทดลอง	คุณภาพที่ตรวจวัดได้จากดอกดาวเรือง (เซนติเมตร : หน่วย)		
	ความสูงต้นดาวเรือง	ขนาดของลำต้นดาวเรือง	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกหลัก
T ₁ = ตำรับควบคุม	40.94	1.03 ^a	7.30 ^a
T ₂ = ปุ๋ยหมักกากตะกอนย่อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 10 : 0 (T ₂)	24.50	0.92 ^d	4.40 ^c
T ₃ = ปุ๋ยหมักกากตะกอนย่อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 8 : 2	32.26	0.95 ^c	5.60 ^b
T ₄ = ปุ๋ยหมักกากตะกอนย่อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5	38.90	1.01 ^a	7.40 ^a
T ₅ = ปุ๋ยหมักกากตะกอนย่อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 2 : 8	35.00	0.98 ^b	5.80 ^b
F - test	NS	P < 0.05	P < 0.05

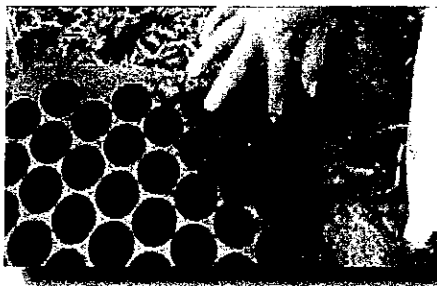
หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวดิ่ง หมายความว่ามีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยตามตำรับทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95 % ตามวิธี DMRT

2) NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

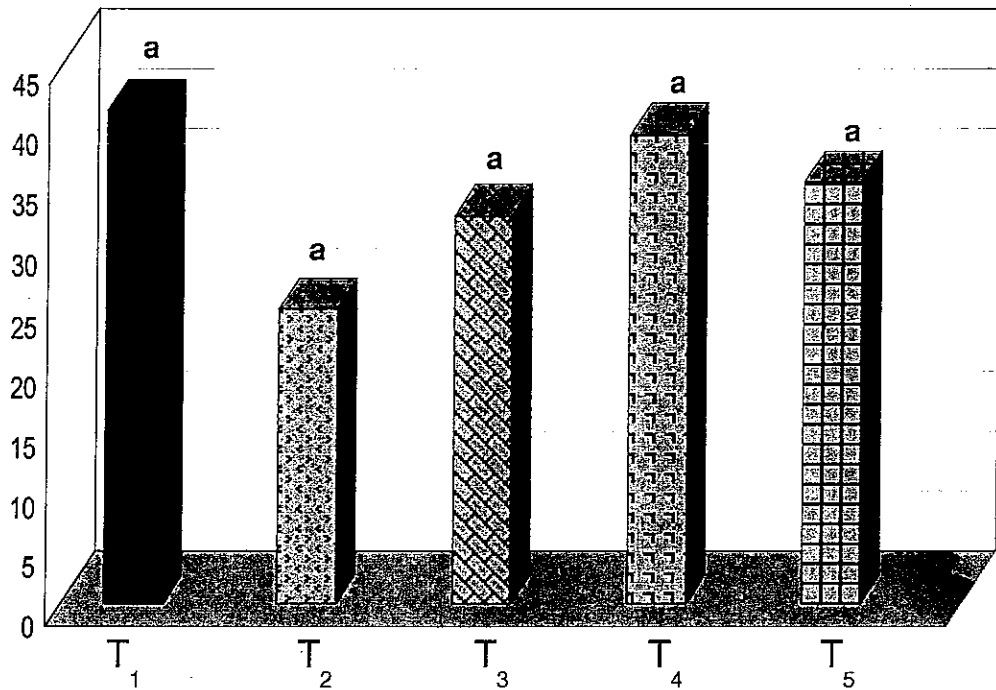
การศึกษานี้ได้ทำการทดลองปลูกดาวเรืองด้วยวัสดุปลูกจากปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยร่วมกับแกลบดิบ ถ่าน แกลบ ขุยมะพร้าว และดินสีกา ซึ่งเป็นวัสดุปลูกมาตรฐานซึ่งเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จใช้จริง โดยใช้ต้นดาวเรืองพันธุ์กาลอร์เยลโลว์ที่เพาะกล้าจนมีอายุ 7 วันนับจากวันเพาะเมล็ดย้ายลงปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 8 นิ้ว ด้วยวัสดุปลูกทั้งสิ้น 5 ตำรับทดลอง และปลูกต้นกล้าให้ใบเลี้ยงเสมอระดับวัสดุปลูกพอดี จากนั้นก็ทำการดูแลรักษาต้นดาวเรือง โดยรดน้ำและใส่ปุ๋ยตามตำรับทดลองที่กำหนดไว้ตลอดระยะเวลาที่ปลูก 65 วัน (หลังจากเพาะเมล็ด) และทำการตรวจวัดความสูงต้น (เซนติเมตร) ขนาดลำต้น (เซนติเมตร) และขนาดดอกหลักบาน (เซนติเมตร) โดยกล่าวในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความสูงต้นดาวเรือง ผลการศึกษาความสูงต้นดาวเรืองที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 5 ตำรับทดลอง จะเห็นได้ชัดเจนว่าความสูงต้นดาวเรืองที่วัสดุปลูกในแต่ละตำรับทดลอง ไม่มีอิทธิพลพอที่จะทำให้แตกต่างกันทางสถิติ

ผลการศึกษาความสูงต้นดาวเรืองในภาพรวมพบว่าต้นดาวเรืองที่ปลูกในตำรับทดลองที่ 4 (T_4) ซึ่งประกอบด้วยปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5 มีความสูงต้นมากที่สุดและมีค่าใกล้เคียงกับต้นที่ปลูกในวัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน (ตำรับควบคุม) ตรงข้ามกับต้นที่ปลูกในตำรับทดลองที่ 2 (T_2) ซึ่งประกอบด้วยปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยโดยตรง ซึ่งมีความสูงต้นน้อยที่สุด ซึ่งสรุปแล้วสามารถจัดเรียงลำดับความสูงต้นดาวเรืองที่ได้รับอิทธิพลจากวัสดุปลูกตำรับทดลองต่างๆ โดยใช้ค่าที่ศึกษาได้เมื่อต้นดาวเรืองมีอายุ 65 วัน เป็นเกณฑ์เนื่องจากเป็นช่วงที่ต้นดาวเรืองเจริญเติบโตสูงที่สุดได้คือ $T_1 \approx T_4 > T_5 \approx T_3 > T_2$ แต่ทั้งนี้ปัจจัยด้านความสูงต้นเป็นเพียงเครื่องชี้วัดการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในสภาพธรรมชาติ แต่ไม่ใช่เครื่องชี้วัดคุณภาพของการปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถางที่ดี เนื่องจากการปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถางไม่ต้องการทรงพุ่มต้นที่สูงมากนัก เพราะความสูงอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นหักล้มได้ง่ายเมื่อทำการขนย้าย หรือวางประดับกลางแจ้ง



ความสูงต้นดาวเรือง
(เซนติเมตร)



รูปที่ 1 ผลการศึกษาด้านความสูงของต้นดาวเรืองที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 5 ดำรับทดลอง เมื่อต้นดาวเรืองมีอายุ 65 วัน

หมายเหตุ : (1) อธิบายดำรับทดลอง (Treatment)

T₁ คือ วัสดุปลูกดำรับทดลองมาตรฐานซึ่งเป็นดำรับทดลองที่เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จใช้จริง (ดำรับควบคุม) ซึ่งประกอบด้วย แกลบดิบ : ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว : ดินสีกา อัตราส่วน 2 : 1 : 2 : 1

T₂ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกดำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 10 : 0

T₃ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกดำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 8 : 2

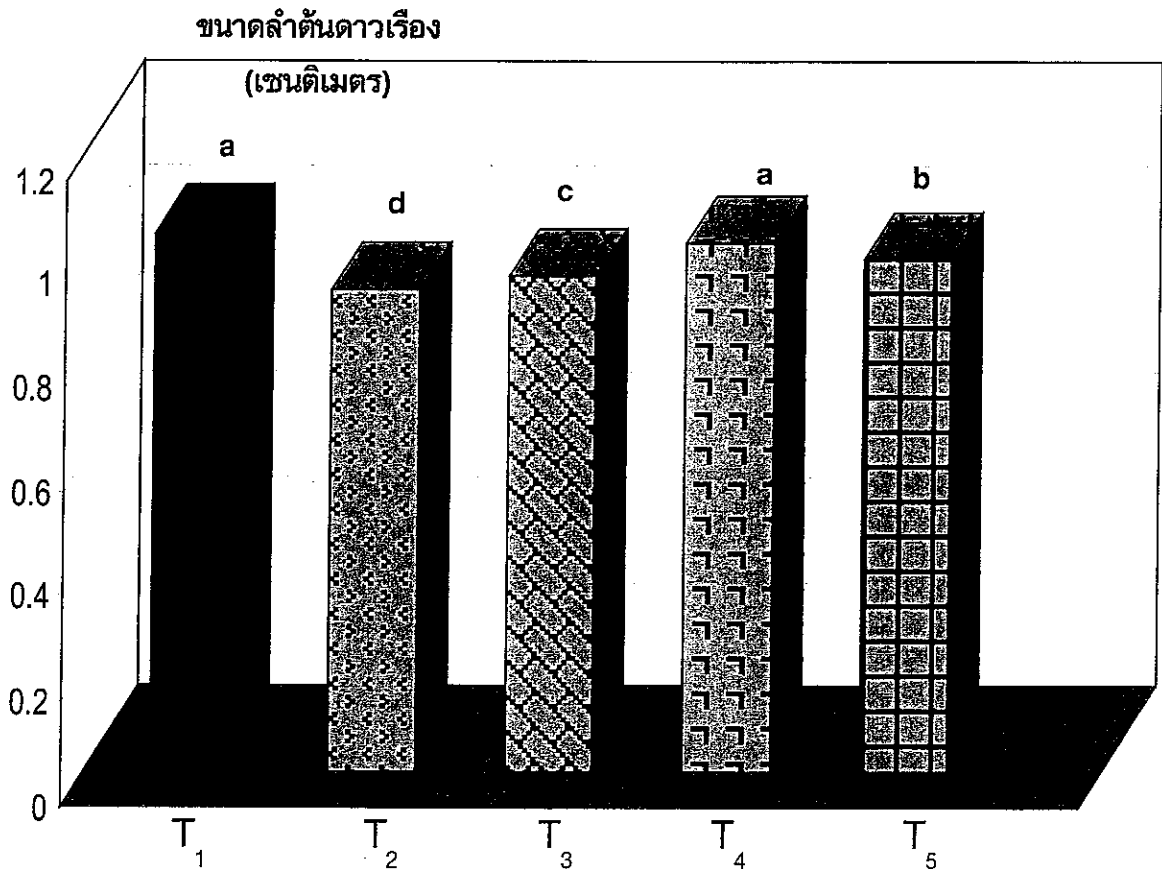
T₄ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกดำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5

T₅ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกดำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 2 : 8

(2) อธิบายตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แสดงบนรูปแผนภูมิแท่ง

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้ง หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยตามดำรับทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95 % ตามวิธี DMRT

2. ขนาดของลำต้นดาวเรืองขนาดเส้น ผ่านศูนย์กลางลำต้นดาวเรือง ผลการศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นดาวเรืองในวัสดุปลูกทั้ง 5 ตำรับทดลอง โดยใช้ระดับขอบกระถางเป็นระดับอ้างอิง จะเห็นได้ชัดเจนว่าพบความแตกต่างในระดับนัยสำคัญยิ่งของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นดาวเรืองในวัสดุปลูกทั้ง 5 ตำรับทดลอง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน อันส่งผลต่อการสร้างและพัฒนาของเซลล์เป็นเนื้อเยื่อ และส่วนต่างๆของต้นดาวเรืองที่แตกต่างกันในแต่ละตำรับทดลองวัสดุปลูกนั้นจะเห็นได้ว่า ต้นดาวเรืองในวัสดุปลูกที่พัฒนาขึ้นตำรับทดลองที่ 1 และ 4 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และจัดอยู่ในกลุ่มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงที่สุด (a) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งคือมีพิสัยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 0.92-1.03 เซนติเมตร ส่วนต้นดาวเรืองในตำรับทดลองอื่นที่เหลือนั้นก็ยังคงมีความแตกต่างกันคือ ตำรับทดลองที่ 5(b) และตำรับทดลองที่ 3(c) และสุดท้ายคือตำรับทดลองที่ 2 ซึ่งมีความอวบอ้วนของลำต้นน้อยที่สุด (d) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งสามารถสรุปอิทธิพลของตำรับทดลองวัสดุปลูกที่มีต่อความอวบอ้วนของลำต้นได้คือ $T_1 \approx T_4 > T_5 \approx T_3 > T_2$



รูปที่ 2 ผลการศึกษาด้านขนาดของลำต้นของดาวเรืองที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 5 ตำรับทดลอง เมื่อต้นดาวเรืองมีอายุ 65 วัน

หมายเหตุ : (1) อธิบายตำรับทดลอง (Treatment)

T₁ คือ วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐานซึ่งเป็นตำรับทดลองที่เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จใช้จริง (ตำรับควบคุม) ซึ่งประกอบด้วย แกลบดิบ : ถ่านแกลบ : ชุยมะพร้าว : ดินสีดา อัตราส่วน 2 : 1 : 2 : 1

T₂ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 10 : 0

T₃ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 8 : 2

T₄ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5

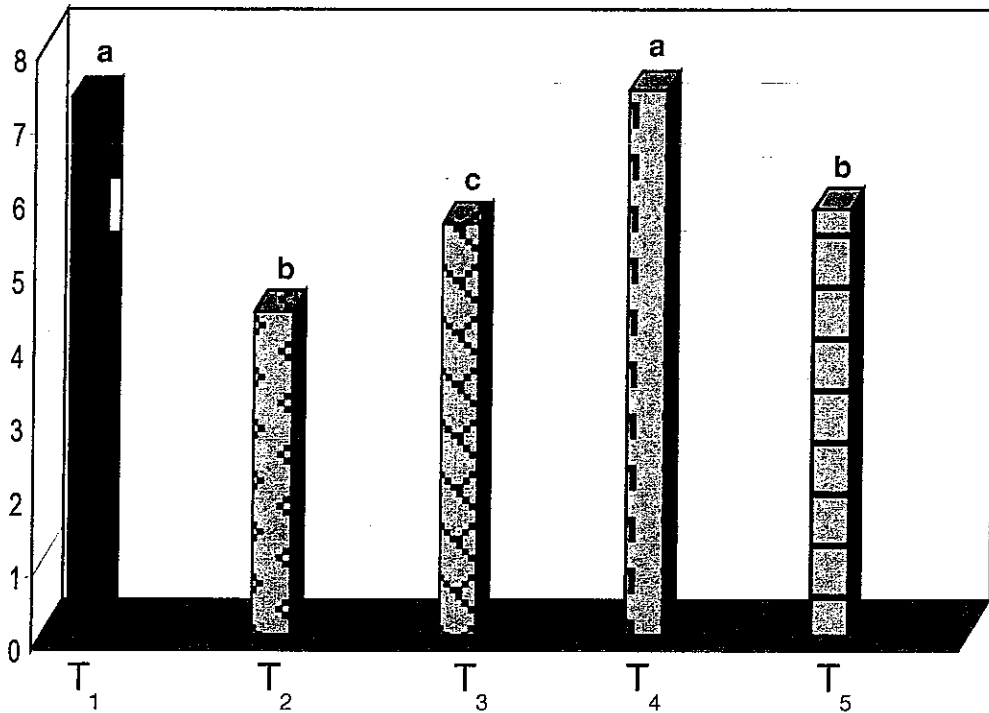
T₅ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 2 : 8

(2) อธิบายตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แสดงบนรูปแผนภูมิแท่ง

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวดิ่ง หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยตามตำรับทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95 % ตามวิธี DMRT

3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกหลักผลการศึกษา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกดาวเรือง เมื่อบานเต็มที่ โดยจะทำการตรวจวัดจากดอกหลัก (ดอกที่มีก้านดอกต่อตรงมาจากลำต้น) การพบความแตกต่างในระดับนัยสำคัญยิ่งของขนาดดอกหลัก แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างทางสิ่งแวดล้อมของวัสดุปลูกมีผลกระทบต่อดาวเรือง ในระยะการออกดอกเช่นเดียวกันกับที่มีผลกระทบต่อระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น กล่าวคือเมื่อต้นดาวเรืองในบางตำรับทดลองวัสดุปลูกโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยโดยตรงมีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบน้อย ส่งผลให้มีพื้นที่ใบสำหรับการสังเคราะห์แสงน้อยกว่าต้นที่ปลูก ในวัสดุปลูกตำรับทดลองอื่นๆ ทำให้พืชสังเคราะห์แสงเพื่อสังเคราะห์สารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตได้น้อยลงผลผลิตดอกที่ได้ก็ควรจะมีคุณภาพหรือขนาดดอกที่ลดลงตามไปด้วยจะเห็นได้ว่าขนาดดอกหลักมีแนวโน้มของกลุ่มความแตกต่างที่เหมือนกัน คือ ขนาดดอกดาวเรืองในวัสดุปลูกตำรับทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติกับตำรับทดลองที่ 1(a) ในขณะที่ในวัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐานตำรับทดลองที่ 3 และ 5 ซึ่งมีขนาดดอกบานไม่แตกต่างกันทางสถิติ (b) มีเพียงแนวโน้มที่จะมีขนาดดอกเล็กกว่าในตำรับทดลองที่ 1 และ 4 ตรงข้ามกับขนาดดอกของต้นที่ปลูกในปุ๋ยหมักขยะโดยตรงที่มีขนาดดอกเล็กที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (c) ทั้งนี้สามารถเรียงลำดับได้คือ $T_4 \approx T_1 > T_5 \approx T_3 > T_2$ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับขนาดดอกดาวเรืองพันธุ์กาลอร์เฮอร์โลว์ ซึ่งกองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม (2531) กล่าวไว้ว่าจะมีขนาดประมาณ 7.5 - 10.0 เซนติเมตร พบว่า ขนาดดอกดาวเรืองเฉลี่ยทั้งต้นจากการทดลองครั้งนี้ล้วนมีขนาดเล็กกว่าขนาดทั่วไป มีเพียงต้นดาวเรืองที่ปลูกในวัสดุปลูกตำรับทดลองที่ 1 และ 4 เท่านั้นที่มีขนาดดอกใหญ่กว่า 7 เซนติเมตร

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
ดอกหลัก (เซนติเมตร)



รูปที่ 3 ผลการศึกษาด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกดาวเรืองที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 5 ตำรับทดลอง เมื่อต้นดาวเรืองมีอายุ 65 วัน

หมายเหตุ : (1) อธิบายตำรับทดลอง (Treatment)

T₁ คือ วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐานซึ่งเป็นตำรับทดลองที่เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จใช้จริง (ตำรับควบคุม) ซึ่งประกอบด้วย แกลบดิบ : ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว : ดินสีดา อัตราส่วน 2 : 1 : 2 : 1

T₂ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 10 : 0

T₃ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 8 : 2

T₄ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5

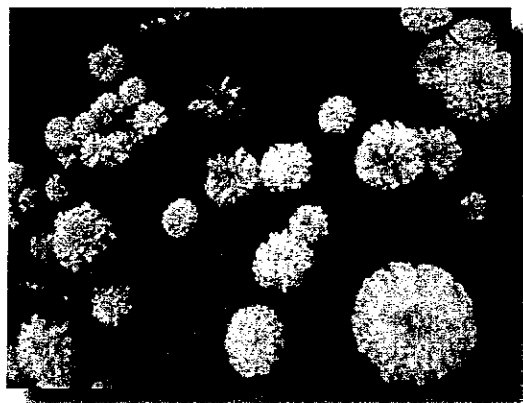
T₅ คือ ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 2 : 8

(2) อธิบายตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แสดงบนรูปแผนภูมิแท่ง

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้ง หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยตามตำรับทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95 % ตามวิธี DMRT

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการปลูกดาวเรืองในกระถางด้วยวัสดุปลูกที่ใช้ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย โดยตรง (T_2) และตำรับทดลอง ที่พัฒนาขึ้นมา ($T_3 - T_5$) เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับทดลองมาตรฐาน (T_1) ซึ่งใช้แกลบดิบ : ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว : ดินสีดา อัตราส่วน 2 : 1 : 2 : 1 โดยปริมาตร มีแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และใช้ต้นดาวเรืองพันธุ์กาลอร์เยลโลว์ เป็นพืชดัชนี และทั้งนี้ในทุกตำรับทดลองจะได้รับปุ๋ยเคมีในอัตราพอเพียงเท่ากันหมด เพื่อพิสูจน์หาตำรับทดลองวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตทั้งทางลำต้น(ความสูงต้นและขนาดลำต้น) และขนาดดอกหลักของดาวเรือง พบว่า ตำรับทดลองที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน อัตราส่วน 5 : 5 มีผลการตอบสนองของดาวเรืองสูงที่สุด กล่าวคือ มีความสูงต้นและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 38.90 และ 1.01 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนค่าขนาดดอกหลักกว้าง 7.40 เซนติเมตร โดยมีค่าอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับตำรับควบคุม (T_1) ซึ่งเป็นตำรับทดลองที่ดีที่สุด ในขณะที่ใช้ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยอย่างเดียว (T_2) เป็นวัสดุปลูกแล้วมีค่าดัชนีดังกล่าวข้างต้นน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกล่าวคือมีความสูงต้นและมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกว้างเฉลี่ยเพียง 24.50 และ 0.92 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกหลักเท่ากับ 4.40 เซนติเมตร กล่าวได้ว่า การใช้ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยเพียงอย่างเดียวเพื่อเป็นวัสดุปลูกดาวเรืองสำหรับใช้เป็นไม้กระถางนั้นไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้โดยตรงแต่จำเป็นต้องใช้วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน (ประกอบด้วยแกลบดิบ : ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว : ดินสีดา อัตราส่วน 2 : 1 : 2 : 1) ผสมในอัตราส่วน 5 : 5 ดังในตำรับทดลองที่ 4 จึงจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองทั้งต่อขนาดลำต้นและดอกหลักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ถ้าต้องการใช้ปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อยเป็นวัสดุปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถางควรใช้ในอัตราส่วนผสมระหว่างปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย : วัสดุปลูกตำรับทดลองมาตรฐาน เป็น 5 : 5 โดยพิจารณาได้จากขนาดลำต้นและขนาดดอกหลักของดาวเรืองซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เทียบเท่ากับการปลูกดาวเรืองด้วยตำรับทดลองมาตรฐาน



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “การทำปุ๋ยหมักชีวภาพจากกากตะกอนอ้อย” ซึ่งได้รับงบประมาณการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประจำปีการศึกษา พ.ศ. 2551

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ แก้วระคน. (2541). ผลของสาร Trinexapac – ethyl ต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ Yellow Galore ที่ปลูกเป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (ม.ป.ป.) ดาวเรือง. กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dawrueng.html>, 14 มีนาคม 2547.
- กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม. (2531). สวนไม้ดอก. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี.
- เจริญ ชาญวิศนุรักษ์. (2541). การดูแลไม้กระถาง, น. 1-12. ใน เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกกระถาง วันที่ 23-27 กุมภาพันธ์ 2541. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิชิต สุวรรณปรีชา. (2531). การปลูกไม้ตัดดอก. ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- สุธีรา สุนทรารักษ์. (2550). การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยหมักกากตะกอนอ้อย (Filter Press Cake) เพื่อใช้เป็นแหล่งปุ๋ยชีวภาพ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ : บทคัดย่อ
- สมเพียร เกษมทรัพย์. (2526). ไม้ดอกกระถาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. (2541). การปลูกดาวเรือง. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. แหล่งที่มา: http://web.ku.ac.th/agri/star/p18__1.htm, 14 มีนาคม 2547.
- สมพงษ์ สันญาวิรักษ์. (2530). อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ในระหว่างปี พ.ศ. 2543-2506 กรุงเทพฯ วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Alexander, M. (1977). **Introduction to Soil Microbiology**. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. (2002). **The Nature and Properties of Soil**. 13th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. (2001). **Principles of Plant Nutrition**. 5th ed. Kluwer Academic, Dordrecht.