

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองในกระถางเพาะกล้าไม้ จากเศษต้นทานตะวัน

Study on the growth of marigold seedling in pots made from sunflower' s stem

ชัยพร เจริญพร^{1*} อนันตกร สุนทรพิทักษ์² ปรัชญ์ บุญแซม³
คันสนีย์ เลี้ยงพานิชย์⁴ ขนิษฐา กุลนาวิน⁵ และปิ่นนารี ชูรีรัง⁶

Chamaiporn Charoenporn^{1*}, Anantagorn Suntornpithug², Prat Boonsam³,
Sansanee Liangpanit⁴, Kanitta Kulnawin⁵ and Pinnaree Kureerung⁶

รับบทความ 4 พฤศจิกายน 2565/ ปรับแก้ไข 28 มีนาคม 2566/ ตอบรับบทความ 30 พฤษภาคม 2566

Received: November 4, 2022/ Revised: March 28, 2023/ Accepted: May 30, 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองที่ปลูกในกระถางเพาะกล้าไม้ที่ประดิษฐ์จากเศษต้นทานตะวันหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดผสมกับแ่งเปี้ยกและอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดขึ้นรูปภาชนะที่ประดิษฐ์ขึ้น โดยแบ่งการดำเนินงานวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและผลิตกระถาง ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองในกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวัน และ ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบการคงตัวของกระถางในการใช้งาน ผลการทดสอบการใช้งานกระถางจากการปลูกต้นดาวเรือง ดังนี้ 1) การเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองที่ปลูกในกระถางเพาะกล้าไม้ซึ่งมีอัตราส่วนของเศษต้นทานตะวันและแ่งเปี้ยกที่เหมาะสมคือ 90:160 100:200 110:120 และ 110:200 โดยพบว่าดาวเรืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้น ดีกว่าต้นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางเพาะชำในอัตราส่วนอื่นๆ 2) ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกระถางเพาะกล้าไม้ โดยการสังเกตลักษณะต่างๆ ได้แก่ การคงตัวของกระถาง การทรุดตัวของกระถาง การแตกหักของกระถาง และอื่นๆ พบว่า กระถางเพาะกล้าไม้ที่มีส่วนผสมทุกอัตราส่วนมีความผิดปกติสามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 หลังย้ายปลูกต้นกล้าดาวเรือง โดยกระถางที่มีความคงตัว จนถึงระยะเวลาสิ้นสุดการทดลอง (31 วันหลังย้ายกล้า) คือ กระถางที่มีส่วนผสมของเศษต้นทานตะวันกับแ่งเปี้ยกในอัตราส่วน 90:160 และ 90:180 ซึ่งกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษพืชต้นทานตะวันนี้ เกษตรกรสามารถนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ประโยชน์เพื่อสร้างรายได้เพิ่มขึ้น และยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: กระถางเพาะกล้าไม้, เศษต้นทานตะวัน

1, 2, 4, 5, 6 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1, 2, 4, 5, 6 Faculty of Sciences and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

³ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

³ Faculty of Industrial Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

* Corresponding author: chamaikaset@hotmail.com

Abstract

This article aims to study the growth of marigold sprouts which grew in seeding pots from sunflower stem which invented from after harvested sunflower stem mixed with starch and formed to be seedling container in compression molding machine. This research process consists of 3 main processes. The first process was designing and produced seedling pots. The second process was study on the growth of marigold seedling in pots made from sunflower's stem. And the final process was observed pot after use. The results of testing pots by planting marigolds were as follows: 1) The result of the growth of marigold grown in pots with the appropriate ratio of material between scraps of sunflower stem and starch are 90:160 100:200 110:120 และ 110:200 showed the growth of marigold sprouts better than other material ratio. 2) The results of the study on the transformation of pots by observing various characteristics, including stabilization pots, settlement pots and breakage of pots. The result was found that the material with all ratios showed abnormalities observed after 2nd week until the end of the experiment (31 days after transplanting) and the appropriate ratio of material (scraps of sunflower stem and starch) that were 90:160 and 90:180. From the results of the study, farmers can use the waste material to increase their income. and is also environmentally friendly.

Keywords: Seedling pot, Sunflower stem

บทนำ

ประเทศไทยมีพืชที่เป็นสินค้าส่งออกหลายชนิด ทั้งพืชไร่และพืชสวน เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด ไม้ผล เช่น มะม่วง ทุเรียน ลำไย ไม้ดอก เช่น กล้วยไม้ ห้วพันธุ์กระเจียวตัดดอก อีกทั้งมีการปลูกไม้ดอก ไม้ประดับ เพื่อการค้าในประเทศหลายชนิด เช่น ดาวเรือง บานชื่น ดาวกระจาย ทานตะวัน เป็นต้น ซึ่งเป็นไม้ดอกอายุสั้น พืชหลายชนิดโดยเฉพาะ ทานตะวัน (Sunflower) เมื่อหมดอายุการใช้งานของดอกหรือหลังเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้ว จะเหลือส่วนของลำต้น (stem) ที่ไว้ในแปลง โดยไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์ ปัจจุบันมีกระบวนการคิดเพื่อนำเศษเหลือทางการเกษตรทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ฟาร์มสัตว์ และจากพืชหลังการเก็บเกี่ยวมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งเหลือทิ้งดังกล่าว เช่น ปุ๋ยที่หมักจากเศษเหลือของพืช ปุ๋ยคอก ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ หรือการนำชิ้นส่วนอื่นๆของพืชมาทำภาชนะปลูกพืช เช่น การนำใบมะพร้าวมาทำกระถางปลูกต้นไม้ นำเศษไม้ที่เหลือจากโรงเลื่อยมาทำกระถางปลูกกล้วยไม้ เป็นต้น ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงนำลำต้นทานตะวันที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดมาผลิตกระถางปลูกกล้วยไม้ดอก และศึกษาประสิทธิภาพความคงทน ด้วยการทดสอบปลูกต้นกล้าดาวเรือง (Marigold) ซึ่งเป็นไม้ดอกอายุสั้นที่คนไทยนิยมปลูก เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของดาวเรือง และอายุการใช้งานของกระถางปลูกกล้วยไม้จากลำต้นทานตะวัน ซึ่งเป็นการเพิ่ม

มูลค่าให้แก่ต้นทานตะวัน และเผยแพร่เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างอาชีพเสริมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองในกระถางเพาะกล้าไม้ที่ผลิตจากลำต้นทานตะวันหลังการเก็บเกี่ยวที่ผสมกับแป้งเปียกในอัตราส่วนต่าง และความคงสภาพของกระถางจากลำต้นทานตะวัน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การผลิตกระถางเพาะปลูกจากเศษวัสดุนั้นได้มีการพัฒนารูปแบบขึ้นมาอย่างหลากหลาย โดยส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของวัตถุดิบที่นำมาใช้และวัสดุผสมที่นำมาประกอบเพื่อขึ้นรูปกระถางให้คงรูปและสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้คาดหวังไว้ เช่น ปทุมทิพย์ ต้นทับทิมทอง และคณะ (2548) ออกแบบการผลิตกระถางต้นไม้จากเศษวัสดุธรรมชาติด้วยเครื่องไฮดรอลิกโดยที่กระถางมีส่วนผสมจากวัสดุเหลือใช้ 3 อย่างได้แก่ ฟางข้าว ผักตบชวาและซีลี้อย ขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกที่มีค่าความดัน 800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) เป็นเวลา 10 15 20 และ 25 วินาที ตามลำดับ ผลการคำนวณทางสถิติพบว่าความพรุนและความแข็งแรงของกระถางต้นไม้ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของวัสดุอย่างมีนัยสำคัญ และจากการทดลองปลูกต้นไม้พบว่ากระถางมีการยุบตัว แตกหัก และเกิดเชื้อราขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ วีรวิทย์ พรหมมา (2551) รายงานการศึกษา การปลูกดาวเรืองในกระถางดิน

ที่มีส่วนผสมของอ้อย แกลบดำ ถั่วและดินร่วนเป็นองค์ประกอบหลัก ผลการทดลองพบว่าต้นดาวเรืองมีการเจริญเติบโต ทั้งความสูง และขนาดของลำต้น จำนวนกิ่งก้าน ขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ ประสิทธิ์ ชัยเสนา และคณะ (2552) รายงานการศึกษาถึงคุณสมบัติของกระถางปลูกกุหลาบหินที่ผลิตจากกระดาษเหลือใช้ซึ่งนำมาแปรรูปและผสมกับขุยมะพร้าวแบบเคลือบและไม่เคลือบสารว่า มีการดูดซับน้ำ ความพรุน ความหนาแน่นค่าความเป็นกรด - ด่างของกระถางก่อนเคลือบสารมีค่าใกล้เคียงกัน และกระถางแปรรูปทุกวิธีการยังคงสภาพการปลูกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการปลูกกุหลาบหินเป็นเวลา 2 เดือน เกียรติยศ ทรงสง่า (2546) รายงานผลการพัฒนากระถางเซรามิกให้มีคุณสมบัติอุ้มน้ำเพื่อลดการให้น้ำในกระถางต้นไม้ ด้วยการใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น 4 ชนิดคือ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ เศษข้าวโพด และเปลือกถั่วเขียวผสมกับดินเหนียว พบว่าส่วนผสมที่เหมาะสมคือ ดินเหนียวและแกลบดิบในอัตราส่วน 4 ต่อ 3 ภคินี ติปัญญา และ สรชัช มีโค (2558) ผลิตกระถางผักตบชวาด้วยการใช้ผักตบชวาอัดผสมกับแป้งมันสำปะหลังผสมน้ำ และแป้งเปียกกับผักตบชวาแห้งด้วยอัตราส่วน 200: 75 และ:275:225 ตามลำดับ และ เคลือบผิวกระถางด้วยน้ำยาพาราโค้ท และสารเคลือบกันซึมบอสนีซิลิโคนวอเตอร์รีเพลนต์ ชนิดละ 3 กระถางเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ จากนั้นทำการทดสอบด้วยการนำทรายละเอียดบรรจุในกระถางจนเต็มและให้น้ำวันละ 1.5 ลิตร เป็นเวลา 10 วัน ผลการทดสอบพบว่า กระถางเคลือบสารดังกล่าวทนต่อการรั่วซึมของน้ำได้ เตือนใจ ปิยัง วรณวิภา ไชยชาญ และ กัตตินาฏ สกกุลสวัสดิพันธ์ (2561) ได้ศึกษาและสามารถผลิตกระถางต้นไม้จากกากตะกอนน้ำมันปาล์มและวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ดเพื่อทดแทนผลิตภัณฑ์จากพลาสติกซึ่งจะช่วยลดปริมาณการเพิ่มขึ้นของขยะพลาสติกที่ใช้ระยะเวลานานในการย่อยสลาย พร้อมกับสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้ และได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงในปี พ.ศ. 2563 ชัชวินทร์ นวลศรี และคณะ ได้ศึกษาและผลิตกระถางต้นไม้ที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยวิธีทางชีวภาพจากฝุ่นผงใบยาสูบที่มีส่วนผสมของฝุ่นผงใบยาสูบ ปุ๋ยคอก และกาบแปงเปียก ในอัตราส่วน 1.5:0.5:1.5 (โดยน้ำหนัก) ตามลำดับ และทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และทดสอบความคงทนในการใช้งานด้วยการนำไปปลูกคะน้า จากการทดสอบทางกายภาพพบว่ากระถางต้นไม้ที่มีค่าความแข็งแรงสูงที่สุดเท่ากับ 390 กิโลกรัมแรง และเมื่อทำการ

ทดสอบการใช้งาน ด้วยการนำไปปลูกผักคะน้าเป็นระยะเวลา 45 วัน โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยใด ๆ พบว่า คะน้าที่ปลูกในกระถางต้นไม้จากฝุ่นผงใบยาสูบ ให้น้ำหนักสดที่สูงกว่าคะน้าที่ปลูกในกระถางดินเผา และพลาสติก เนื่องจากฝุ่นผงใบยาสูบมีปริมาณธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในปริมาณที่สูง โดยมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบร้อยละ 3.0 ฟอสฟอรัสร้อยละ 2.54 และโพแทสเซียมร้อยละ 8.26 ซึ่งคะน้าสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบและผลิตกระถาง

ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบการทดลองด้านปัจจัยส่วนผสมของวัสดุที่นำมาใช้ในการขึ้นรูปกระถางเพาะปลูก ด้วยการนำวัสดุ 2 ชนิดมา ประกอบเป็นกระถางคือ 1. ลำต้นทานตะวันบดตากแห้งและ 2. กาบแปงเปียก ซึ่งมีการบวนการเตรียมส่วนผสมประกอบดังต่อไปนี้

1. การเตรียมตัวอย่างต้นทานตะวัน โดยการตัดต้นทานตะวันสด นำมาบด และร่อนผ่านตะแกรงขนาดความกว้างรูตะแกรงประมาณ 1 เซนติเมตร หลังจากนั้นนำไปตากแดดจนแห้งสนิท ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การนำต้นทานตะวันที่บดแล้วไปตากแห้ง

2. การเตรียมตัวประสานด้วยกาบแปงเปียก โดยนำแปงข้าวเหนียวจำนวน 500 กรัม ละลายน้ำ 3,300 กรัม จากนั้นนำขึ้นตั้งไฟอ่อนจนวุ้นประมาณ 15-20 นาทีจนแปงเปียกมีลักษณะเหนียวและใส พักแบ่งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จะได้แปงเปียก 4,100 กรัม ก่อนที่จะนำไปเป็นส่วนผสมในการผลิตกระถางต้นไม้จากต้นทานตะวัน

3 อัตราส่วนผสมต้นทานตะวัน (กรัม) : แปงเปียก (กรัม) ใช้จำนวน 15 อัตราส่วนดังนี้ 90:120, 90:140, 90:160, 90:180, 90:200, 100:120, 100:140, 100:160, 100:180, 100:200, 110:120, 110:140, 110:160, 110:180, และ 110:200 โดยผสมต้นทานตะวันบดกับกาบ

แบ่งเปียกคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันเพื่อนำไปอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การอัดขึ้นรูปกระถางของส่วนผสมต้นทานตะวัน บดกับกาบแปงข้าวเหนียวเปียก

4. ระยะการนำกระถางที่ขึ้นรูปแล้วไปตากแดดจนแห้งสนิท ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การนำกระถางขึ้นแล้วมาตากแดด

2. การทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองในกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวัน

ขั้นตอนนี้เป็นทดสอบกระถางที่ขึ้นรูปด้วยการเพาะปลูกพืช ใช้ต้นกล้าดาวเรืองเป็นพืชทดสอบ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมต้นกล้าดาวเรืองเพื่อทดลอง โดยต้นกล้าที่นำมาทดลองนั้น ต้องมีการควบคุมปัจจัยการงอกเหมือนกันทุกประการ

2. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design : CRD) ประกอบด้วย 15 การทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

- | | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| การทดลองที่ 1
(S1P1) | ต้นทานตะวัน 90 กรัม:แปงเปียก 120 กรัม |
| การทดลองที่ 2
(S1P2) | ต้นทานตะวัน 90 กรัม:แปงเปียก 140 กรัม |

- | | |
|--------------------------|--|
| การทดลองที่ 3
(S1P3) | ต้นทานตะวัน 90 กรัม:แปงเปียก 160 กรัม |
| การทดลองที่ 4
(S1P4) | ต้นทานตะวัน 90 กรัม:แปงเปียก 180 กรัม |
| การทดลองที่ 5
(S1P5) | ต้นทานตะวัน 90 กรัม:แปงเปียก 200 กรัม |
| การทดลองที่ 6
(S2P1) | ต้นทานตะวัน 100 กรัม:แปงเปียก 120 กรัม |
| การทดลองที่ 7
(S2P2) | ต้นทานตะวัน 100 กรัม:แปงเปียก 140 กรัม |
| การทดลองที่ 8
(S2P3) | ต้นทานตะวัน 100 กรัม:แปงเปียก 160 กรัม |
| การทดลองที่ 9
(S2P4) | ต้นทานตะวัน 100 กรัม:แปงเปียก 180 กรัม |
| การทดลองที่ 10
(S2P5) | ต้นทานตะวัน 100 กรัม:แปงเปียก 200 กรัม |
| การทดลองที่ 11
(S3P1) | ต้นทานตะวัน 110 กรัม:แปงเปียก 120 กรัม |
| การทดลองที่ 12
(S3P2) | ต้นทานตะวัน 110 กรัม:แปงเปียก 140 กรัม |
| การทดลองที่ 13
(S3P3) | ต้นทานตะวัน 110 กรัม:แปงเปียก 160 กรัม |
| การทดลองที่ 14
(S3P4) | ต้นทานตะวัน 110 กรัม:แปงเปียก 180 กรัม |
| การทดลองที่ 15
(S3P5) | ต้นทานตะวัน 110 กรัม:แปงเปียก 200 กรัม |

หมายเหตุ S หมายถึง ต้นทานตะวันที่ระดับต่างๆ (S1= 90 กรัม, S2= 100 กรัม, S3= 110 กรัม)

P หมายถึง ปริมาณแปงเปียกที่ระดับต่างๆ (P1= 120 กรัม, P2= 140 กรัม, P3= 160 กรัม, P4= 180 กรัม, P5= 200 กรัม)

3. ย้ายกล้าดาวเรืองขณะที่เมล็ดงอกเฉพาะใบเลี้ยง (7 วันหลังเพาะเมล็ด) ลงในกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวัน โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุปลูก หลังการย้ายกล้า 10 วันจะให้ปุ๋ยเกล็ดละลายน้ำสูตร 30-20-10 โดยการรดทางใบ ทำการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 และเก็บข้อมูลครั้งต่อไปทุก ๆ สัปดาห์อีก 3 ครั้ง คือวันที่กล้าดาวเรืองอายุ 17 24 และ 31 วันหลังย้ายกล้า

4. บันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโตทางลำต้นของดาวเรือง ทุก 7 วัน (รวม 4 ครั้ง) คือเมื่อต้นกล้าดาวเรืองอายุ 10 17 24 และ 31 วัน หลังเพาะเมล็ด โดยทำการบันทึก ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) จำนวนใบ (คู่ใบ) ความกว้างใบ (เซนติเมตร) ความยาวใบ (เซนติเมตร) และความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)

3. การทดสอบการคงตัวของกระถางในการใช้งาน

เก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของกระถางที่ทำการปลูกต้นดาวเรือง เมื่อต้นกล้าดาวเรืองอายุ 10 17 และ 24 วันหลังเพาะเมล็ด บันทึกการเปลี่ยนแปลงของกระถาง

โดยวิธีการสังเกตลักษณะต่างๆ ได้แก่ การคงตัวของ
กระถาง การหลุดตัวของกระถาง การแตกหักของกระถาง
และอื่นๆ

ผลการวิจัย

จากกระบวนการวิจัยข้างต้น ได้ผลการวิจัยเป็น 3
ประเด็นคือ 1. อัตราส่วนของต้นทานตะวันกับกาวแป้ง
เปือกที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูป 2. การเจริญเติบโตของต้น
กล้าดาวเรืองเมื่อใช้เพาะปลูกในกระถางที่ทำจากเศษต้น
ทานตะวัน 3. การเปลี่ยนแปลงของกระถางเมื่อใช้ในการ
เพาะต้นกล้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. อัตราส่วนของต้นทานตะวันกับกาวแป้งเปือกที่ เหมาะสมต่อการขึ้นรูป

อัตราส่วนผสมต้นทานตะวัน (กรัม) ต่อกาวแป้ง
เปือก (กรัม) ที่ใช้ในการทดลองคือ 90:120, 90:140,
90:160, 90:180, 90:200, 100:120, 100:140, 100:160,
100:180, 100:200, 110:120, 110:140, 110:160,
110:180 และ 110:200 และคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน
เพื่อนำไปอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัด ผลลัพธ์ที่ได้จากการขึ้น
รูป ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนระหว่างต้นทานตะวันกับกาวแป้งเปือก
และผลการขึ้นรูปกระถาง

ต้นทานตะวัน (กรัม)	กาว (กรัม)	ผลการขึ้นรูปกระถาง
90	120	ไม่เกาะตัวกันเนื่องจากปริมาณกาว น้อยเกินไป
90	140	ไม่เกาะตัวกันเนื่องจากปริมาณกาว น้อยเกินไป
90	160	ขึ้นรูปได้ง่ายและเกาะตัวกันได้ดี
90	180	ขึ้นรูปได้ง่ายและเกาะตัวกันได้ดี
90	200	กาวมากเกินไปทำให้ขึ้นรูปได้ยาก
100	120	ไม่เกาะตัวกันกาวน้อยเกินไป
100	140	ไม่เกาะตัวกันกาวน้อยเกินไป
100	160	ไม่เกาะตัวกันกาวน้อยเกินไป
100	180	กาวมากเกินไปทำให้ขึ้นรูปได้ยาก
100	200	กาวมากเกินไปทำให้ขึ้นรูปได้ยาก
110	120	ไม่เกาะตัวกันกาวน้อยเกินไป
110	140	ไม่เกาะตัวกันกาวน้อยเกินไป
110	160	ไม่เกาะตัวกันกาวน้อยเกินไป
110	180	กาวมากเกินไปทำให้ขึ้นรูปได้ยาก
110	200	กาวมากเกินไปทำให้ขึ้นรูปได้ยาก

จากการทดลองหาสัดส่วนการผสมระหว่างเศษต้น
ทานตะวันกับกาวแป้งเปือกในการขึ้นรูปที่ดีที่สุด ในตาราง

ที่ 1 พบว่าการใช้ต้นทานตะวันปริมาณ 90 กรัม ต่อกาว
แป้งเปือกในช่วง 160 - 180 กรัม จะทำให้กระถางขึ้นรูป
ได้ง่ายละมีการเกาะตัวของเนื้อต้นทานตะวันได้ดีที่สุด

2. การเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองใน กระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวัน

การทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรือง
ที่ปลูกในกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวันที่มี
ส่วนผสมของต้นทานตะวันและแป้งเปือกในอัตราส่วน
ต่างกันจำนวน 15 อัตราส่วน ได้ผลการเจริญเติบโต
ทางด้านความสูงของลำต้น จำนวนใบ (คูใบ) ความกว้าง
ใบ ความยาวใบ และความกว้างทรงพุ่ม ของต้นกล้า
ดาวเรืองดังนี้

2.1 ต้นกล้าดาวเรืองที่อายุ 10 วัน พบว่า
กระถางเพาะชำที่มีอัตราส่วนของต้นทานตะวัน: กาวแป้ง
เปือกเท่ากับ 90:160, 110:120, 110:160 กรัม มีความสูง
ของลำต้น ความกว้าง ความยาวใบ และความกว้างทรง
พุ่ม มากกว่ากระถางเพาะชำที่ใช้ต้นทานตะวัน: กาวแป้ง
เปือกในอัตราส่วนอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
ในขณะที่จำนวนใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติในทุกการทดลอง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองอายุ 10 วันหลังเพาะ
เมล็ดที่ปลูกในกระถางเพาะชำที่ใช้ต้นทานตะวันและแป้งเปือกใน
อัตราส่วนแตกต่างกัน

การ ทดลอง	การเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง				
	ความสูง ลำต้น (ซ.ม.)	จำนวน ใบ (คูใบ)	ความกว้าง ใบ (ซ.ม.)	ความยาว ใบ (ซ.ม.)	ความ กว้าง ทรงพุ่ม (ซ.ม.)
90:120	1.26 ^{bcde}	1.00	0.89 ^{bc}	1.39 ^{cd}	2.33 ^c d
90:140	1.38 ^{bcd}	1.00	1.03 ^{abc}	1.82 ^{abc}	2.81 ^a b
90:160	2.03 ^a	1.00	1.26 ^a	2.00 ^a	2.94 ^a b
90:180	1.71 ^{abc}	1.00	0.94 ^{bc}	1.51 ^{bcd}	2.58 ^{bcd}
90:200	1.72 ^{abc}	1.00	0.97 ^{bc}	1.54 ^{bcd}	2.45 ^c d
100:120	1.18 ^{cde}	1.00	1.07 ^{abc}	1.54 ^{bcd}	2.56 ^{bcd}
100:140	1.13 ^{cde}	1.00	0.89 ^{bc}	1.32 ^d	2.26 ^d
100:160	1.003 ^e	1.00	0.98 ^{bc}	1.43 ^{bcd}	2.53 ^{bcd}
100:180	1.00 ^e	1.00	0.98 ^{bc}	1.49 ^{bcd}	2.58 ^{bcd}

100:20 0	1.34 ^{bcd}	1.00	0.97 ^{bc}	1.47 ^{bcd}	2.58 ^{bcd}
110:12 0	2.09 ^a	1.00	1.13 ^{ab}	1.89 ^{ab}	3.08 ^a
110:14 0	1.67 ^{abcd}	1.00	0.89 ^{bc}	1.46 ^{bcd}	2.55 ^{bcd}
110:16 0	1.86 ^{ab}	1.00	1.09 ^{abc}	1.71 ^{abcd}	2.62 ^{ab}
110:18 0	1.55 ^{abcd} e	1.00	0.83 ^c	1.46 ^{bcd}	2.31 ^d
110:20 0	1.05 ^{de}	1.00	0.99 ^{bc}	1.67 ^{abcd}	2.81 ^{ab}
	**	ns	*	**	*
CV (%)	16.55	16.55	13.37	11.20	2.33 ^c d

หมายเหตุ CV = ค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรปรวน

ตัวอักษรที่กำกับตัวเลขในแต่ละช่องเป็นการแสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

2.2 ต้นกล้าดาวเรืองอายุ 17 วัน พบว่าเมื่อปลูกในกระถางเพาะชำที่มีอัตราส่วนของดินทันทะวัน:กาวแบ่งเปียกเท่ากับ 90:140, 90:160, 100:120, 100:180, 100:200, 110:120 และ 110:200 กรัม มีความสูงของลำต้น ความกว้างใบ และความยาวใบ มากกว่าที่ปลูกในกระถางเพาะชำที่ใช้อัตราส่วนของดินทันทะวัน:กาวแบ่งเปียกอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่จำนวนใบและความกว้างทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในทุกการทดลอง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองอายุ 17 วันหลังเพาะเมล็ดที่ปลูกในกระถางเพาะชำซึ่งมีอัตราส่วนของดินทันทะวันและแบ่งเปียกแตกต่างกัน

การทดลอง	การเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง				
	ความสูงลำต้น (ซ.ม.)	จำนวนใบ (คู่ใบ)	ความกว้างใบ (ซ.ม.)	ความยาวใบ (ซ.ม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซ.ม.)
90:120	1.72 ^d	2.00	1.16 ^{abcd}	1.91 ^{ab}	4.01
90:140	3.44 ^a	2.00	1.50 ^a	2.38 ^a	4.77
90:160	3.57 ^a	2.00	1.32 ^{abcd}	2.37 ^a	4.68
90:180	2.77 ^{abc}	2.00	1.01 ^{cd}	1.85 ^{ab}	4.21
90:200	2.57 ^{abcd}	2.00	1.09 ^{bcd}	2.03 ^{ab}	4.12

100:12 0	2.72 ^{abcd}	2.00	1.49 ^a	2.31 ^{ab}	4.67
100:14 0	2.06 ^{bcd}	1.89	1.2 ^{abcd}	2.04 ^{ab}	4.39
100:16 0	2.28 ^{bcd}	2.00	1.17 ^{abcd}	1.80 ^b	4.17
100:18 0	2.57 ^{abcd}	2.00	1.29 ^{abcd}	1.95 ^{ab}	3.81
100:20 0	2.78 ^{abc}	2.00	1.37 ^{abc}	2.21 ^{ab}	4.72
110:12 0	2.72 ^{abcd}	2.00	1.27 ^{abcd}	2.26 ^{ab}	4.56
110:14 0	2.00 ^{bcd}	1.89	0.96 ^d	1.78 ^b	3.83
110:16 0	2.00 ^{bcd}	2.00	1.23 ^{abcd}	1.97 ^{ab}	4.05
110:18 0	1.94 ^{cd}	2.00	1.02 ^{cd}	1.82 ^{ab}	3.67
110:20 0	3.00 ^{ab}	2.00	1.42 ^{ab}	2.29 ^{ab}	4.72
	**	ns	**	**	ns
CV (%)	15.36	15.36	12.31	10.26	10.79

หมายเหตุ CV = ค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรปรวน

ตัวอักษรที่กำกับตัวเลขในแต่ละช่องเป็นการแสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

2.3 ต้นกล้าดาวเรืองอายุ 24 วันปลูกในกระถางเพาะชำที่มีอัตราส่วนของดินทันทะวัน:กาวแบ่งเปียกเท่ากับ 90:140, 90:160, 100:200, 110:120 กรัม และ 110:200 พบว่ามีความสูงของลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความกว้างทรงพุ่ม มากกว่าที่ปลูกในกระถางเพาะชำที่ใช้อัตราส่วนของดินทันทะวัน:กาวแบ่งเปียกอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่จำนวนใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกการทดลอง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองอายุ 24 วันหลังเพาะเมล็ดที่ปลูกในกระถางเพาะชำที่มีอัตราส่วนของดินทันทะวันและแบริ่งแยกแตกต่างกัน

การทดลอง	การเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง				
	ความสูงลำต้น (ซ.ม.)	จำนวนใบ (คู่ใบ)	ความกว้างใบ (ซ.ม.)	ความยาวใบ (ซ.ม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซ.ม.)
90:120	4.97 ^{abcd}	2.89	1.47 ^{de}	3.01 ^{abcd}	6.46 ^{bcd}
90:140	5.42 ^{abcd}	2.89	1.91 ^{abc}	3.58 ^a	7.01 ^{abcd}
90:160	5.53 ^{abc}	3.00	1.94 ^{abc}	3.60 ^a	7.54 ^{ab}
90:180	4.29 ^{de}	3.00	1.58 ^{abcde}	3.01 ^{abcd}	6.62 ^{abcd}
90:200	3.81 ^e	2.67	1.39 ^e	2.59 ^d	5.90 ^d
100:120	4.81 ^{abcde}	3.00	1.66 ^{abcde}	3.00 ^{abcd}	6.16 ^{cd}
100:140	4.62 ^{bcde}	2.78	1.53 ^{ce}	2.90 ^{bcd}	5.75 ^d
100:160	4.45 ^{cde}	2.78	1.63 ^{abcde}	2.98 ^{abcd}	5.95 ^d
100:180	4.93 ^{abcde}	2.89	1.85 ^{abcd}	3.33 ^{abc}	6.41 ^{bcd}
100:200	5.63 ^{ab}	3.00	1.95 ^{ab}	3.49 ^{ab}	7.85 ^a
110:120	5.62 ^{ab}	3.00	1.86 ^{abcd}	3.44 ^{abc}	6.75 ^{abcd}
110:140	4.56 ^{bcde}	2.89	1.55 ^{abcde}	2.79 ^{cd}	6.22 ^{bcd}
110:160	4.34 ^{de}	3.00	1.61 ^{abcde}	2.97 ^{abcd}	6.56 ^{abcd}
110:180	4.49 ^{bcde}	2.89	1.75 ^{abcde}	3.21 ^{abcd}	6.81 ^{abcd}
110:200	5.82 ^a	2.78	1.97 ^a	3.56 ^{ab}	7.47 ^{abc}
	**	ns	*	*	*
CV (%)	9.19	9.19	12.06	10.66	10.50

หมายเหตุ CV = ค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรปรวน

ตัวอักษรที่กำกับตัวเลขในแต่ละช่องเป็นการแสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

2.4 ต้นกล้าดาวเรืองอายุ 31 วัน พบว่า กระถางเพาะชำที่มีส่วนผสมของดินทันทะวัน:กาวแบริ่งแยกทุกอัตราส่วน ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองทั้งด้านความสูงของลำต้น จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความกว้างทรงพุ่ม โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองอายุ 31 วันหลังเพาะเมล็ดที่ปลูกในกระถางเพาะชำที่มีอัตราส่วนของดินทันทะวันและแบริ่งแยกแตกต่างกัน

การทดลอง	การเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง				
	ความสูงลำต้น (ซ.ม.)	จำนวนใบ (คู่ใบ)	ความกว้างใบ (ซ.ม.)	ความยาวใบ (ซ.ม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซ.ม.)
90:120	7.57	3.78	2.31	3.98	8.80
90:140	9.08	3.78	2.53	4.59	10.28
90:160	9.02	3.78	2.82	4.99	10.71
90:180	8.02	3.67	2.48	4.71	10.22

90:200	7.28	3.89	2.21	4.15	9.51
100:120	8.38	4.00	2.36	4.36	9.04
100:140	7.51	3.78	2.52	4.49	11.65
100:160	8.22	3.78	2.37	4.06	9.61
100:180	8.35	3.67	2.60	4.78	10.38
100:200	9.13	4.11	2.63	4.55	12.53
110:120	9.01	3.89	2.53	4.37	10.51
110:140	8.10	4.00	2.52	4.52	11.00
110:160	8.11	4.00	2.57	4.56	11.22
110:180	8.95	4.00	2.65	4.8	11.70
110:200	8.40	3.56	2.49	4.54	10.79
	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	10.31	10.31	8.14	10.04	11.98

หมายเหตุ CV = ค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรปรวน

ตัวอักษรที่กำกับตัวเลขในแต่ละช่องเป็นการแสดงความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

3. การทดสอบการคงตัวของกระถางในการใช้งาน

จากการสังเกตลักษณะของกระถางที่มีอัตราส่วนของดินทันทะวันและกาวแบริ่งแยกแตกต่างกัน 15 อัตราส่วน ผลแสดงดังต่อไปนี้

3.1 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายกล้า 10 วัน พบความผิดปกติของกระถางเพียงเล็กน้อย ได้แก่ กระถางบิ่นหัก มีรอยร้าวกันกระถาง มีการหลุดตัวและเอียงของกระถางที่มีอัตราส่วนดินทันทะวัน:กาวแบริ่งแยกเท่ากับ 90:120, 90:140, 110:120, 110:140, 110:160 และ 110:200 กรัม (ตารางที่ 6) ตารางที่ 6 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายต้นกล้า 10 วัน

อัตราส่วนดินทันทะวัน:กาว	จำนวนกระถางที่มีความผิดปกติ (กระถาง)					
	กระถางปกติ	กระถางบิ่นหักมีรอยร้าว	กันกระถางหลุดตัวและเอียง	มีเมือกแข็ง สันดาบล	มีผงเชื้อราบนกระถาง	มีเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถาง
90:120	5	3	1	-	-	-
90:140	7	1	1	-	-	-
90:160	9	-	-	-	-	-
90:180	9	-	-	-	-	-
90:200	9	-	-	-	-	-
100:120	9	-	-	-	-	-
100:140	9	-	-	-	-	-
100:160	9	-	-	-	-	-
100:180	9	-	-	-	-	-
100:200	9	-	-	-	-	-

110:120	7	2	-	-	-	-
110:140	8	-	1	-	-	-
110:160	8	-	1	-	-	-
110:180	9	-	-	-	-	-
110:200	8	1	-	-	-	-

3.2 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายกล้า 17 วัน พบความผิดปกติของกระถางมากขึ้น และพบความผิดปกติทุกการทดลอง โดยพบความผิดปกติมากที่สุดในการถางที่มีอัตราส่วนต้นทานตะวัน:กาวแบ่งเปียกเท่ากับ 110:200 กรัม โดยกระถางมีลักษณะทรุดตัวและเอียง 7 กระถาง รองลงมาคือกระถางที่มีอัตราส่วนต้นทานตะวัน:กาวแบ่งเปียก 90:180 กรัม ซึ่งกระถางมีลักษณะผิดปกติด้วยการบิ่นหักมีรอยร้าวจำนวน 6 กระถาง (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายกล้า 17 วัน

อัตราส่วนต้นทานตะวัน:กาว	จำนวนกระถางที่มีความผิดปกติ (กระถาง)					
	กระถางปกติ	กระถางบิ่นหักมีรอยร้าว	ก้นกระถางทรุดตัวและเอียง	มีเมือกแบ่ง สีนํ้าตาล	มีผงเชื้อรารอบกระถาง	มีเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถาง
90:120	5	1	3	-	5	-
90:140	5	1	3	-	6	-
90:160	5	2	2	-	6	3
90:180	5	1	3	-	9	-
90:200	4	2	3	3	5	-
100:120	7	-	2	-	2	2
100:140	4	2	-	-	5	-
100:160	5	1	-	-	4	-
100:180	5	2	2	-	4	2
100:200	4	2	2	-	6	6
110:120	4	-	-	-	5	2
110:140	4	3	3	2	4	3
110:160	4	-	-	-	5	-
110:180	5	2	2	-	6	2
110:200	1	3	3	-	5	2

3.3 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายกล้า 24 วัน พบความผิดปกติของกระถางมากขึ้น และพบความผิดปกติทุกการทดลอง โดยมีผงเชื้อรารอบกระถางมากที่สุด ถัดไปคือเกิดเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถางทุกการทดลอง ในกระถางที่มีอัตราส่วนต้น

ทานตะวัน: แบ่งเปียกเท่ากับ 110 : 140 กรัม พบกระถางมีความผิดปกติทุกลักษณะ คือ มีลักษณะบิ่นและมีรอยร้าว ก้นกระถางทรุดตัว มีเมือกแบ่งเป็นสีน้ำตาล มีผงเชื้อรา และพบเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถาง (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายกล้า 24 วัน

อัตราส่วนต้นทานตะวัน:กาว	จำนวนกระถางที่มีความผิดปกติ (กระถาง)					
	กระถางปกติ	กระถางบิ่นหักมีรอยร้าว	ก้นกระถางทรุดตัวและเอียง	มีเมือกแบ่ง สีนํ้าตาล	มีผงเชื้อรารอบกระถาง	มีเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถาง
90:120	5	1	2	2	3	1
90:140	5	2	2	-	2	1
90:160	4	2	3	-	-	2
90:180	3	1	5	-	2	1
90:200	6	1	2	2	4	-
100:120	4	3	2	-	4	-
100:140	6	1	2	-	-	-
100:160	7	1	1	-	-	-
100:180	6	1	2	-	-	-
100:200	7	1	1	-	-	-
110:120	4	1	4	-	3	2
110:140	4	3	-	2	3	-
110:160	1	6	2	1	2	-
110:180	4	4	1	-	-	1
110:200	1	1	7	-	-	-

3.4 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายกล้า 31 วัน พบความผิดปกติของกระถางมากขึ้น และพบความผิดปกติทุกการทดลอง โดยพบมีผงเชื้อรารอบกระถางมากที่สุด โดยเกิดกับกระถางทุกการทดลอง ถัดไปเป็นลักษณะที่เกิดเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถาง (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลการสังเกตลักษณะของกระถางหลังการย้ายกล้า 31 วัน

การทดลอง	จำนวนกระถางที่มีความผิดปกติ (กระถาง)					
	กระถางปกติ	กระถางบิ่นหักมีรอยร้าว	ก้นกระถางทรุดตัวและเอียง	มีเมือกแบ่ง สีนํ้าตาล	มีผงเชื้อรารอบกระถาง	มีเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถาง
90:120	5	1	1	-	5	2
90:140	4	3	1	-	2	5

90:160	4	3	1	-	1	4
90:180	2	3	1	-	6	5
90:200	5	3	1	-	6	-
100:120	5	3	1	-	4	1
100:140	6	3	-	-	7	1
100:160	6	2	1	-	5	4
100:180	4	3	2	-	5	2
100:200	6	--	3	-	7	2
110:120	5	1	2	-	6	1
110:140	5	1	1	-	7	1
110:160	4	2	1	-	7	2
110:180	6	2	1	-	6	1
110:200	1	1	1	-	7	2

ผลการสังเกตลักษณะของกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวัน พบว่า กระถางเริ่มแสดงอาการผิดปกติในสัปดาห์ที่ 2 หลังย้ายปลูกลงถาดาวเรือง โดยมีลักษณะกระถางบิ่นหัก มีรอยร้าวทรุดและเอียง มีผงเชื้อรารอบกระถาง และมีเชื้อราเป็นก้อนขาวบนกระถาง โดยพบว่ามีลักษณะกระถางที่มีรอยร้าวทรุดและเอียง และมีผงเชื้อรารอบกระถางมากกว่าลักษณะอื่น แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงลักษณะกระถางหลังการย้ายกล้า 31 วัน ทั้ง 15 การทดลอง

หมายเหตุ: S1P1 หมายถึง การทดลองที่ 1, S1P2 หมายถึง การทดลองที่ 2, S1P3 หมายถึง การทดลองที่ 3, S1P4 หมายถึง การทดลองที่ 4, S1P5 หมายถึง การทดลองที่ 5, S2P1 หมายถึง การทดลองที่ 6, S2P2 หมายถึง การทดลองที่ 7, S2P3 หมายถึง การทดลองที่ 8, S2P4 หมายถึง การทดลองที่ 9, S2P5 หมายถึง การทดลองที่ 10, S3P1 หมายถึง การทดลองที่ 11, S3P2 หมายถึง การทดลองที่ 12, S3P3 หมายถึง การทดลองที่ 13, S3P4 หมายถึง การทดลองที่ 14, S3P5 หมายถึง การทดลองที่ 15

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาเครื่องอัดกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวันโดยการหาอัตราส่วนของต้นทานตะวันกับกาวแปะเปียกที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูป พบว่าปริมาณเศษต้นทานตะวัน 90 กรัม ต่อปริมาณกาวในช่วง 160 - 180 กรัม จะทำให้ขึ้นรูปได้ง่ายและมีการเกาะตัวของเนื้อต้นทานตะวันได้ดีที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัชวินทร์ นวลศรี และคณะ (2563) ที่ได้ศึกษาการพัฒนา

กระบวนการผลิตกระถางต้นไม้จากฝุ่นผงใบยาสูบที่ โดยใช้กาบแปงเปียกเป็นวัสดุประสานเช่นเดียวกันและมีการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และทดสอบการใช้งาน โดยการนำไปใช้ปลูกเช่นเดียวกัน

จากผลการศึกษาสังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกระถางเมื่อใช้ในการเพาะต้นกล้าซึ่งประกอบด้วย การคงตัวของกระถาง การหลุดตัวของกระถาง การแตกหักของกระถาง พบว่า กระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวัน ทุกอัตราส่วนผสมมีความผิดปกติเกิดขึ้น สังเกตได้ด้วยตาเปล่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 หลังย้ายปลูกต้นกล้าดาวเรือง โดยกระถางที่มีความคงตัว จนถึงระยะเวลาสิ้นสุดการทดลอง (31 วันหลังย้ายกล้า) คือ กระถางที่มีอัตราส่วนของเศษต้นทานตะวันกับแปงเปียกเท่ากับ 90:160 กรัม และ 90:180 กรัม ซึ่งเป็นกระถางที่มีอัตราส่วนของต้นทานตะวันน้อย มีแปงเปียกเป็นปริมาณมากทำให้กระถางมีการยึดเกาะตัวกันได้ดีกว่าการใช้ต้นทานตะวันในปริมาณที่สูงกว่า เนื่องจากต้นทานตะวันมีลักษณะหยาบ ผิวขรุขระไม่เรียบเนียน ทำให้การยึดเกาะของต้นทานตะวันกับกาบแปงเปียกไม่ดี มีความพรุนของวัสดุสูง เป็นเหตุให้เกิดการแตกร้าวได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของกิตติยา โต๊ะทอง และธิดามาศ ขำสว่าง (2562) ที่ได้ศึกษาการใช้ฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งในการขึ้นรูปกระถางปลูกต้นไม้ พบว่า การใช้ฟางข้าว 75 กรัม และใบไม้แห้ง 25 กรัม เมื่อนำมาขึ้นรูปกระถางทำให้กระถางมีผิวขรุขระ ไม่เรียบเนียน มีการยึดเกาะของวัสดุไม่ดี ส่งผลให้เกิดการแตกร้าวของกระถางมาก และจากการศึกษาของเตือนใจ ปิยั้ง และคณะ (2561) ที่ได้ทำการศึกษาการผลิตกระถางต้นไม้จากกากตะกอนน้ำมันปาล์มและวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ด พบว่าการผลิตกระถางต้นไม้โดยใช้กากตะกอนปาล์ม น้ำมันซึ่งมีลักษณะเป็นผงละเอียดผสมกับกาบแปงเปียกทำให้ได้กระถางที่มีความแข็งแรงทนทานมากกว่าการทดลองที่มีส่วนผสมของวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ดรวมอยู่ด้วย ในการทดลองนี้ยังพบว่ากระถางมีเชื้อราเกิดอยู่โดยรอบกระถางในทุกการทดลอง ทั้งนี้อาจเกิดจากการกระถางมีการเก็บความชื้นได้ดีเนื่องจากชิ้นส่วนของต้นทานตะวันมีลักษณะหยาบ เมื่อขึ้นรูปกระถางจึงทำให้เกิดช่องว่างจำนวนมาก น้ำสามารถแทรกเข้าไปอยู่ในชิ้นส่วนของกระถางได้มาก จึงทำให้กระถางมีความชื้นสูง เชื้อราจึงสามารถเจริญเติบโตได้ดี ส่วนการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองที่ปลูกในกระถางเพาะกล้าไม้ที่มีอัตราส่วนของต้นทานตะวันและแปงเปียกในทุกอัตราส่วน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 31 วันหลังเพาะเมล็ดมีการเจริญเติบโตทางลำต้นทั้งด้านความสูง จำนวนใบ ความกว้างใบ ความ

ยาวใบ และขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ และต้นกล้าดาวเรืองสามารถเจริญเติบโตจนกระทั่งออกดอกได้ สอดคล้องกับการทดลองของกิตติยา โต๊ะทอง และธิดามาศ ขำสว่าง (2562) ที่ได้นำกระถางที่ทำจากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งไปปลูกต้นดาวเรืองและต้นดาวเรืองสามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งเมื่อย่อยสลายจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช และสอดคล้องกับการทดลองของ กิตติชัย โสพินนา และคณะ (2558) ที่รายงานว่า วัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ขุยมะพร้าว ฟางข้าว และผักตบชวาที่นำมาผลิตเป็นกระถางชีวภาพนั้น สามารถย่อยสลายเป็นธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพื่อการเจริญเติบโตให้กับพืชได้

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองในกระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวันที่มีส่วนผสมของต้นทานตะวันและแปงเปียก 15 อัตราส่วน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองที่ปลูกในกระถางเพาะกล้าไม้ที่มีอัตราส่วนของต้นทานตะวันและแปงเปียก เท่ากับ 90:160 100:200 110:120 และ 110:200 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีกว่าต้นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางเพาะชำในอัตราส่วนอื่นๆ
2. การเปลี่ยนแปลงของกระถางเพาะกล้าไม้ จากการสังเกตลักษณะต่างๆ ได้แก่ การคงตัวของกระถาง การหลุดตัวของกระถาง การแตกหักของกระถาง และอื่นๆ พบว่า กระถางเพาะกล้าไม้จากเศษต้นทานตะวันผสมกับแปงเปียกทุกอัตราส่วน มีความผิดปกติ สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 หลังย้ายปลูกต้นกล้าดาวเรือง โดยกระถางที่มีความคงตัว จนถึงระยะเวลาสิ้นสุดการทดลอง (31 วันหลังย้ายกล้า) คือ กระถางที่มีอัตราส่วนผสมของเศษต้นทานตะวันกับแปงเปียกเท่ากับ 90:160 กรัม และ 90:180 กรัม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองโดยใช้สารเคลือบผิวกระถางต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณภาพและลดการเสื่อมสภาพของกระถางที่พัฒนา
2. ควรมีการใช้เศษวัสดุอื่นๆ ในท้องถิ่นมาพัฒนากระถางเพื่อเปรียบเทียบกับเศษต้นทานตะวัน

เอกสารอ้างอิง

- กิตติชัย โสพันนา วิชชุดา ภาโสมน กนกวรรณ วรดง และ
อนันตสิทธิ์ ไชยวังราช. (2558). การประดิษฐ์
และสมบัติของกระถางชีวภาพ. *วารสาร
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราช
ภัฏสกลนคร*, 7(2), น.1-7.
- กิตติยา ไต้ทอง และธิดา มาศ ขำสว่าง. (2562). กระถาง
ปลูกต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง.
วารสารวิจัยราชภัฏธนบุรี รัชใช้สังคม, 5(1), น.
1-14.
- เกียรติยศ ทรงสง่า. (2546). การพัฒนาวัสดุอุ้มน้ำเซรามิก
เพื่อการปลูกไม้กระถาง. (*การศึกษาค้นคว้า
ด้วยตนเอง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยรัตนนคร*).
- ชัชวินทร์ นวลศรี จักรกฤษ ศรีละออ คงเดช พะสีนาม
ธันวมาศ ภาศสนุก ปุณณดา ทะรังสี
และ นนทพร รัตนจักร์ (2563). การพัฒนา
กระถางต้นไม้ชีวภาพจากฝุ่นผงใบยาสูบ
ร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก. *วารสารแก่น
เกษตร*, 48(ฉบับพิเศษ 1), น.1003-1010.
- เตือนใจ ปิยง วรรณวิภา ไชยชาญ และ กัตตินาฏ สุก
สวัสดิพันธ์. (2561). การผลิตกระถางต้นไม้ที่
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากกากตะกอนน้ำมัน
ปาล์ม และวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ด.
*วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ศรีวิชัย*, 10(3), น.497-511.
- ปทุมทิพย์ ดันทับทิมทอง มาริสา จินะดิษฐ์ วราภรณ์ ธนะ
กุลรังสรรค์ สุรัตน์ บุญพึง จิรพล กลิ่นบุญ ไชย
ยันต์ ไชยยะ และฉันทมนิ วังสะจันทานนท์.
(2548). *กระถางต้นไม้จากวัสดุเหลือใช้ทาง
การเกษตร*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ.
- ประสิทธิ์ ชัยเสนา มุกดา สุขสวัสดิ์ ฤทธิธณ สิงห์ดวง และ
วาสนา ชัยเสนา. (2552). *การศึกษาการแปร
รูปกระดาษเหลือใช้เป็นกระถางปลูกต้นไม้
กุหลาบหินชนิดเคลือบสารและไม่เคลือบสาร*.
รายงานการวิจัย, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตพิษณุโลก.
- ภคินี ตีปัญญา และ สรสิทธิ์ มีโค. (2558). *การปรับปรุง
เครื่องอัดกระถางผักตบชวาแบบไฮดรอลิก*.
รายงานโครงการงานวิศวกรรมเกษตร. ภาควิชา
วิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน.

วีรุฒิ พรหมมา. (2551). *การศึกษาดูดินผสมกากก้น
ตะกอนกรองอ้อยเพื่อการปลูกไม้ดอกกระถาง*.
รายงานการวิจัย, สถาบันวิจัยและพัฒนา.
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.