

กระถางปลูกต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง

วันที่รับบทความ	: 3/10/2561
วันแก้ไขบทความ	: 23/4/2562
วันที่ตอบรับบทความ	: 14/6/2562

กิตติยา โต๊ะทอง¹

จิตามาศ ขำสว่าง²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง สำหรับการขึ้นรูปกระถางปลูกต้นไม้ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ และการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางที่ขึ้นรูปได้ วิธีการวิจัยคือ ศึกษาอัตราส่วนโดยน้ำหนักของ ฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งที่ใช้ในการขึ้นรูปกระถางปลูกต้นไม้จำนวน 3 อัตราส่วน แล้วทำการทดสอบ คุณสมบัติทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ และทดลองปลูกต้นดาวเรือง ผลการวิจัยพบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปกระถางและมีคุณสมบัติทางกายภาพดีที่สุดคือ อัตราส่วนที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัม และเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) กล่าวคือ กระถางที่ขึ้นรูปได้จะมีลักษณะผิวเรียบ มีการยึดเกาะของวัสดุดี และต้นดาวเรืองเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 14.0 เซนติเมตร และมีจำนวนใบเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 6.7 ใบ

คำสำคัญ กระถางปลูกต้นไม้ ฟางข้าว เศษใบไม้แห้ง

¹ อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี kitiya.totong@gmail.com

² นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

Pot made from Rice Straw and Dry Leaves

received : 3/10/2561

revised : 23/4/2562

accepted: 14/6/2562

Kitiya Totong¹

Thidamas Khamsawang²

Abstract

The aims of this research were to optimize the weight ratio of rice straw and dry leaves for forming pots, test physical properties of the pots, and study the growth rate of Marigold in the pots. The methods used in this study included optimizing the weight ratio of raw materials, testing the physical properties of pots and planting Marigold in the pots. The results showed that the optimum ratio of pot forming was the third ratio (rice straw 25 g and dry leaves 75 g) which presented the best characteristics such as smooth texture, good adhesion of materials, and the highest growth rate of Marigold with an average height of 14.0 centimeters and the maximum average number of 6.7 leaves.

Keywords: Pot, Rice Straw, Dry Leaves

¹ Lecturer, Science and Technology, Dhonburi Rajabhat University , E-mail: kitiya.totong@gmail.com

² student, Science and Technology, Dhonburi Rajabhat University

บทนำ

ฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือใช้หรือผลพลอยได้จากการทำนา มีคุณสมบัติและประโยชน์ที่หลากหลาย เช่น นำมาทำปุ๋ยหมัก เป็นวัสดุคลุมดินเพื่อรักษาความชุ่มชื้นของดิน มีองค์ประกอบทางเคมีและธาตุอาหารที่สำคัญ เช่น เซลลูโลส ลิกนิน ฟอสฟอรัส คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ เป็นต้น (Rice Knowledge Bank, 2018) ซึ่งประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 65 ล้านไร่ ในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่ มีปริมาณฟางข้าวและตอซัง โดยเฉลี่ยปีละ 650 กิโลกรัมซึ่งถือว่าเป็นปริมาณที่มาก การเผาฟางข้าวของเกษตรกรภายหลังฤดูกาลเก็บเกี่ยว ก่อให้เกิดปัญหาหมอกควันและฝุ่นละออง ปัญหาด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดิน (มูลนิธิเกษตรรักษ์สิ่งแวดล้อม ประเทศไทย, 2561) และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

เศษใบไม้แห้งเป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติและเป็นขยะอินทรีย์ที่พบได้ทั่วไปในทุกท้องถิ่น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ไม่เพียงแต่เฉพาะใช้เป็นวัตถุดิบในการทำปุ๋ยหมักเท่านั้น แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทางอื่น เช่น นำมาผสมเป็นวัสดุในการขึ้นรูปกระถางต้นไม้ร่วมกับวัสดุเหลือใช้ประเภทอื่นๆ ได้ด้วยเช่นกัน เนื่องจากใบไม้แห้งเป็นสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ สามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารของพืชให้แก่ดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดิน สามารถย่อยสลายได้ง่ายโดยจุลินทรีย์ในดิน และหากเศษใบไม้ถูกย่อยหรือบดตัดให้มีขนาดเล็กก็จะช่วยให้จุลินทรีย์ทำการย่อยสลายได้ง่ายขึ้น (สำนักประชาสัมพันธ์เขต 1 ขอนแก่น, 2558)

ในยุคนปัจจุบันการผลิตกล้าไม้ของเกษตรกรมักปลูกหรือชำกล้าไม้ในถุงหรือกระถางที่ทำมาจากพลาสติก เนื่องจากหาซื้อได้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน แต่เมื่อกล้าไม้ที่เพาะชำในกระถางเจริญเติบโตเต็มที่เกษตรกรก็จะนำเอากล้าไม้เหล่านั้นออกจากถุงเพาะชำหรือกระถางเพาะชำ เพื่อนำกล้าไม้นั้นฝังลงในดิน โดยการฉีกถุงพลาสติกแล้วนำต้นกล้าออกจากถุงพลาสติก ส่วนถุงเพาะชำพลาสติกหรือกระถางพลาสติกที่ผ่านการใช้งานแล้วก็จะกลายเป็นขยะ และมักจะถูกทำลายโดยการเผาหรือการฝังกลบลงในดิน ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น การนำเอาวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรที่สามารถย่อยสลายเองได้ตามธรรมชาติ เช่น ฟางข้าวจากการทำนาและเศษใบไม้แห้งที่พบได้ทั่วไปมาใช้ทดแทนวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติกจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณขยะและลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก อีกทั้งยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและยังช่วยรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนด้วย (สุจิน สุณีย์ และธีรเวท ฐิติกุล, 2553, หน้า 1)

แม้ว่าวัสดุทางธรรมชาติและวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นกระถางได้มีอยู่หลากหลายชนิด แต่ในการนำวัสดุเหล่านี้มาใช้ผลิตกระถาง นอกจากจะพิจารณาถึงคุณสมบัติทางกายภาพ ความแข็งแรงแล้ว ควรพิจารณาลักษณะการย่อยสลายของวัสดุเหล่านี้ด้วย ซึ่งวัสดุประเภทที่ย่อยสลายตัวได้ยาก เช่น ฟางข้าว แกลบ ชีเลื้อย ขุยมะพร้าว เป็นต้น มักมีแร่ธาตุอาหารน้อยกว่าวัสดุที่ย่อยสลายตัวได้ง่าย อย่างเช่น ผักตบชวา เศษผัก เศษใบไม้ เป็นต้น (ขวลิต ฮงประยูร, 2561)

จากแนวคิดดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงสนใจนำฟางข้าวซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติประเภทที่ย่อยสลายตัวได้ยาก และเศษใบไม้แห้งซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติประเภทที่ย่อยสลายตัวง่ายที่พบได้ทั่วไปในท้องถิ่นมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กระถางปลูกต้นไม้ที่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งนอกจากจะเป็นการส่งเสริมการใช้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแทนการใช้กระถางพลาสติก และช่วยลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว เกษตรกรหรือชาวบ้านยังสามารถทำใช้เองหรือนำผลิตภัณฑ์ไปพัฒนาต่อยอดได้ โดยไม่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่มีราคาแพง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง สำหรับขึ้นรูปกระถาง
2. เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ก่อนและหลังการทดลองปลูกพืช
3. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในกระถางที่ขึ้นรูปได้

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ

1. ฟางข้าว
2. เศษใบไม้แห้ง
3. กาวลาเท็กซ์ ยี่ห้อ (TOA) รุ่น No.LA – 22S
4. แม่พิมพ์กระถาง
5. ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
6. เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
7. เครื่องบดละเอียด
8. ช้อนตักสาร (Spatula)
9. ปีกเกอร์ (Beaker)
10. กะละมังสำหรับผสมวัสดุ
11. ถาดฟอยล์
12. ถูมือยางสีขาว
13. แก้วตวงพลาสติก
14. ดินสำหรับปลูกพืช
15. เมล็ดดาวเรืองอเมริกัน พันธุ์ซันชายน โกลด์ (ยี่ห้อ เจียไต่)
16. ไม้บรรทัดสำหรับใช้วัดความสูงของพืช

การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง สำหรับขึ้นรูปกระถาง

1. กำหนดสูตรการผลิตกระถางจากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งจำนวน 3 สูตรซึ่งมีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง เป็น 3:1, 1:1 และ 1:3 ตามลำดับ โดยใช้กาวลาเท็กซ์ในปริมาณคงที่ที่ 250 กรัมเป็นตัวประสาน (ดังตารางที่ 1) และทำการขึ้นรูปกระถางปลุกต้นไม้โดยใช้แม่แบบ จะได้กระถางขนาด กว้าง 8 x ยาว 8 x สูง 8 เซนติเมตร

ตาราง 1 สูตรการผลิตกระถางปลุกต้นไม้

สูตร	อัตราส่วนโดยน้ำหนักของฟางข้าวต่อเศษใบไม้แห้ง	น้ำหนักฟางข้าว (กรัม)	น้ำหนักเศษใบไม้แห้ง (กรัม)	น้ำหนักกาวลาเท็กซ์ (กรัม)
1	3:1	75	25	250
2	1:1	50	50	250
3	1:3	25	75	250

2. นำฟางข้าวมาตัดให้มีความยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร นำมาตากแดดให้แห้ง แล้วบดด้วยเครื่องบดให้ละเอียด จากนั้นชั่งน้ำหนักวัสดุแต่ละอัตราส่วน

3. นำเศษใบไม้แห้งมาตัดให้มีความยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร นำมาตากแดดให้แห้ง แล้วบดด้วยเครื่องบดให้ละเอียด จากนั้นชั่งน้ำหนักวัสดุแต่ละอัตราส่วน

4. นำวัสดุผสมที่ผ่านการบดละเอียดแล้วมาผสมกับกาวลาเท็กซ์ ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1

5. นำวัสดุผสมมาใส่ในแม่แบบ โดยใช้บล็อกกดอัดให้แน่น เพื่อให้คงรูปกระถางที่มีขนาด กว้าง 8 x ยาว 8 x สูง 8 เซนติเมตร

6. นำกระถางที่ขึ้นรูปได้ไปอบในตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง 30 นาที และบันทึกผลการทดลอง

7. ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ในแต่ละสูตร

การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ก่อนและหลังการทดลองปลูกพืช

พิจารณาลักษณะทางกายภาพของกระถางต้นไม้ที่ขึ้นรูปได้โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า เพื่อดูลักษณะผิวภายนอก การยึดเกาะของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง โดยพิจารณาการหลุดร่วงของวัสดุดังกล่าวและการแตกร้าวของกระถางปลุกต้นไม้ที่ขึ้นรูปได้ รวมทั้งพิจารณาลักษณะทางกายภาพของกระถางที่ทดลองปลูกพืช ได้แก่ ความแข็งแรง การคงสภาพ และการสลายตัว

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในกระถางที่ขึ้นรูปได้

การทดลองปลูกต้นดาวเรืองในกระถางจากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งที่ขึ้นรูปได้ เพื่อดูการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองและสังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกระถางแต่ละสูตร โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองปลูกต้นดาวเรืองอเมริกันพันธุ์ชัชชายน โกลด์ (ยี่ห้อเจียไต่) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ดังนี้

1. นำเมล็ดดาวเรืองมาทดลองปลูกในกระถางแต่ละสูตร โดยใช้ดินกระถางละ 100 กรัม แต่ละสูตรทำ 3 ซ้ำ
2. รดน้ำกระถางละ 200 มิลลิลิตร เวลาเช้าและเย็น เป็นเวลา 4 สัปดาห์
3. สังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของกระถางในแต่ละสูตร และการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองแต่ละกระถางทุกๆ 1 สัปดาห์

ผลการวิจัย

1. การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง สำหรับขึ้นรูปกระถาง

จากการทดสอบหาสูตรที่เหมาะสมในการขึ้นรูปกระถางปลูกต้นไม้ 3 สูตร พบว่า ทุกสูตรสามารถขึ้นรูปเป็นกระถางปลูกต้นไม้ได้ แต่สูตรที่เหมาะสมที่สุดคือ สูตรที่ 3 ซึ่งใช้อัตราส่วนโดยน้ำหนักของฟางข้าว 25 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม

2. การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ก่อนและหลังการทดลองปลูกพืช

จากการทดสอบลักษณะทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ก่อนการทดลองปลูกพืช โดยการพิจารณาจากลักษณะผิวภายนอก ลักษณะการยึดเกาะ และการแตกร้าวของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งของกระถางปลูกต้นไม้ที่ขึ้นรูปได้ พบว่า สูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัม และเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) มีลักษณะทางกายภาพดีที่สุด กล่าวคือ มีลักษณะผิวภายนอกที่เรียบเนียนมากที่สุด มีการหลุดร่วนของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งน้อย และมีรอยแตกร้าวของกระถางน้อยที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 2 และ 1 ตามลำดับ โดยลักษณะผิวภายนอกของกระถางสูตรที่ 2 และ 1 มีลักษณะขรุขระ ไม่เรียบเนียน มีการหลุดร่วนของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง และมีรอยแตกร้าวมากกว่าสูตรที่ 3 (ดังตารางที่ 2)

ตาราง 2 ลักษณะทางกายภาพของกระถางปลูกต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งก่อนการทดลองปลูกพืช

สูตรที่	อัตราส่วนโดยน้ำหนัก ของฟางข้าวต่อเศษ ใบไม้แห้ง	ภาพประกอบ	ลักษณะทางกายภาพของกระถางปลูกต้นไม้ ก่อนการทดลองปลูกพืช		
			ลักษณะ ผิวภายนอก	การยึดเกาะ ของวัสดุ	การแตกร้าว
1	3:1		ผิวภายนอก ขรุขระ ไม่เรียบเนียน	มีการหลุดร่วงของ วัสดุทั้งสองชนิด ปานกลาง	มีรอยแตกร้าว ของกระถาง มาก
2	1:1		ผิวภายนอก เรียบปาน กลาง	มีการหลุดร่วงของ วัสดุทั้งสองชนิด น้อย	มีรอยแตกร้าว ของกระถาง น้อย
3	1:3		ผิวภายนอก เรียบมาก	มีการหลุดร่วงของ วัสดุทั้งสองชนิด น้อย	มีรอยแตกร้าว ของกระถาง น้อยมาก

เมื่อนำกระถางที่ขึ้นรูปได้ไปทดลองปลูกต้นดาวเรืองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของกระถางปลูกต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง พบว่า ลักษณะทางกายภาพของกระถางที่ใช้ทดลองปลูกต้นดาวเรืองในสูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 2 และ 1 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 เริ่มมีรอยแตกร้าวและมีความอ่อนตัวในสัปดาห์ที่ 4 ส่วนสูตรที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงชัดเจนตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 กล่าวคือ เริ่มมีน้ำไหลซึมออกมาบริเวณด้านข้างตามรอยร้าวของกระถาง และกระถางมีความอ่อนตัวอย่างชัดเจน (รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3)

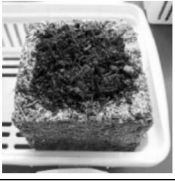
ตาราง 3 การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของกระถางเมื่อใช้ทดลองปลูกต้นดาวเรือง

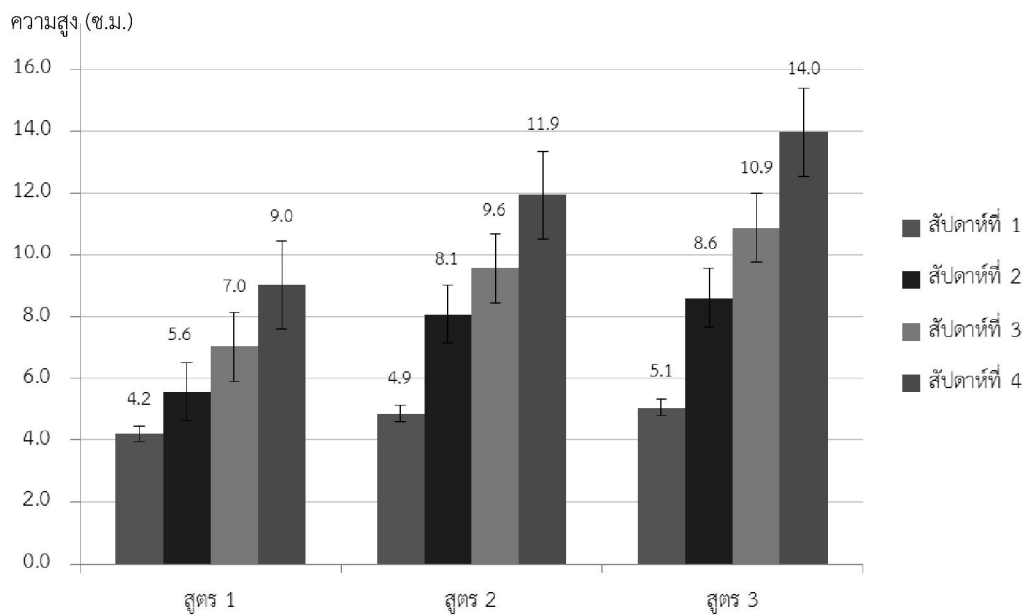
สัปดาห์ที่	การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของกระถาง เมื่อใช้ทดลองปลูกต้นดาวเรือง		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
1-2	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3	มีน้ำซึมและน้ำไหลออก ด้านข้างบริเวณรอยแตกร้าว ของกระถาง และกระถางมี ความอ่อนตัว	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4	มีน้ำไหลออกด้านข้างบริเวณ รอยแตกร้าวของกระถาง ไม่ สามารถเคลื่อนย้ายกระถางได้ เพราะกระถางมีความอ่อนตัว มาก	มีรอยแตกร้าวเล็กน้อยและมี ความอ่อนตัวเล็กน้อย	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

3. การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในกระถางที่ขึ้นรูปได้

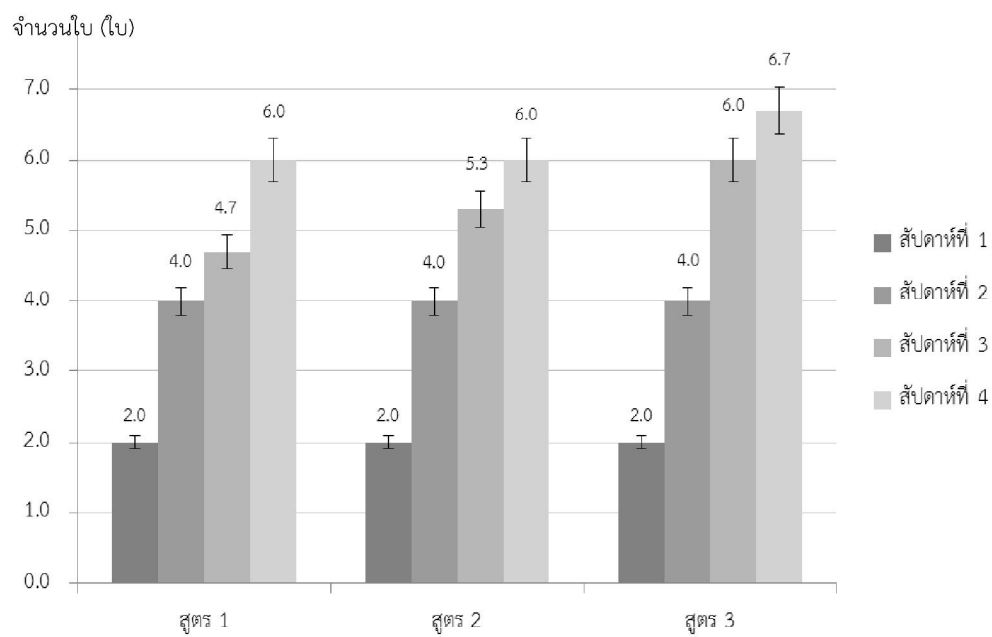
จากการทดลองปลูกดาวเรือง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ดาวเรืองที่ปลูกในกระถางทั้ง 3 สูตร มีการเจริญเติบโตดี โดยต้นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางปลูกต้นไม้สูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัม และเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือมีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 14.0 เซนติเมตรและมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 6.7 ใบ รองลงมาคือ สูตรที่ 2 และ 1 โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.9 และ 9.0 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ 6.0 ใบ (รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4, ภาพที่ 1 และ 2)

ตาราง 4 การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในกระถางปลูกต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งสูตรต่างๆ

สัปดาห์ ที่	การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในกระถางปลูกต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
0			
1			
2			
3			
4			



ภาพ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางสูตรต่างๆ



ภาพ 2 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางสูตรต่างๆ

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบหาอัตราส่วนโดยน้ำหนักที่เหมาะสมของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งในการขึ้นรูปกระถางปลูกต้นไม้ พบว่า ทุกสูตรสามารถขึ้นรูปเป็นกระถางปลูกต้นไม้ได้ แต่เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของกระถางปลูกต้นไม้ ได้แก่ ลักษณะผิวภายนอก การยึดเกาะของวัสดุที่ใช้ และการแตกร้าวของกระถางก่อนการใช้งาน และภายหลังการทดลองปลูกต้นดาวเรือง พบว่า สูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) มีลักษณะทางกายภาพดีที่สุด และต้นดาวเรืองมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด กล่าวคือ มีความสูงเฉลี่ยและจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 14.0 เซนติเมตร และ 6.7 ใบ ตามลำดับ ดังนั้น สูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) จึงเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปกระถางและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ปลูกพืช

อภิปรายผลการวิจัย

การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง และคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ก่อนการทดลองปลูกพืช

จากการศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูปเป็นกระถางปลูกต้นไม้ พบว่าแม้ว่าทั้ง 3 สูตรสามารถขึ้นรูปเป็นกระถางปลูกต้นไม้ได้นั้น แต่เมื่อนำไปทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ พบว่า สูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปกระถาง กล่าวคือ กระถางที่ขึ้นรูปได้มีลักษณะผิวเรียบเนียนกว่าสูตรอื่นๆ เนื่องจากเศษใบไม้แห้งที่นำมาใช้มีปริมาณมากกว่าสูตรอื่นๆ และเศษใบไม้แห้งมีความละเอียดมากกว่าฟางข้าว จึงทำให้ผิวกระถางที่ขึ้นรูปได้มีความเรียบเนียน มีการยึดเกาะระหว่างฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งดีมาก สามารถขึ้นรูปได้ง่าย มีความแข็งแรง มีการหลุดร่วนของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งน้อย และมีรอยแตกร้าวเล็กน้อย รองลงมาคือ สูตรที่ 2 (ฟางข้าว 50 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 50 กรัม) มีลักษณะพื้นผิวที่ขรุขระ ไม่เรียบเนียน มีการหลุดร่วนของฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งน้อย และมีรอยแตกร้าวของกระถางตรงบริเวณขอบมุมของกระถาง ส่วนสูตรที่ 1 (ฟางข้าว 75 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 25 กรัม) มีลักษณะผิวขรุขระ ไม่เรียบเนียน เนื่องจากฟางข้าวที่มีปริมาณมาก ทำให้สามารถมองเห็นเป็นเส้นใยเล็กๆ อยู่ จึงทำให้การยึดเกาะระหว่างฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งไม่ดี มีการหลุดร่วนของฟางข้าวมาก และมีรอยแตกร้าวของกระถางมาก สอดคล้องกับผลการศึกษาของเตือนใจ ปิยัง, วรณวิภา ไชยชาญ และกิตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์ (2561, หน้า 504) ที่ทำการศึกษารื่องการผลิตกระถางต้นไม้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากตะกอนน้ำมันปาล์มและวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ด พบว่า กระถางที่ขึ้นรูปจากวัสดุเหลือทิ้ง (กากตะกอนน้ำมันปาล์ม) ที่มีลักษณะเป็นผงละเอียด เมื่อนำมาผสมกับกาบแปะเปียกจะทำให้เกิดการยึดเกาะกันแน่นกับตัวประสาน และเมื่อนำไปอัดขึ้นรูปจะทำให้ได้กระถางที่มีความเรียบเนียน มีความแข็งแรง และทนทานมากที่สุด

การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางที่ขึ้นรูปได้ หลังการทดลองปลูกพืช

จากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของกระถางทดลองปลูกพืช โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของกระถางจากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้ง เพื่อทดสอบความแข็งแรงของกระถางปลูกต้นไม้ในการทดลองปลูกต้นดาวเรืองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า กระถางสูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานที่สุด เพราะลักษณะรูปร่างของกระถางปลูกต้นไม้ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ ยังคงสภาพเดิม สามารถเคลื่อนย้ายได้ มีความแข็งแรงดีที่สุด รองลงมาเป็น สูตรที่ 2 (ฟางข้าว 50 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 50 กรัม) เนื่องจากเริ่มมีรอยแตกร้าวเล็กน้อยและมีความอ่อนตัวในสัปดาห์ที่ 4 แต่ยังสามารถเคลื่อนย้ายกระถางปลูกได้ ส่วนสูตรที่ 1 (ฟางข้าว 75 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 250 กรัม) ไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน เนื่องจากเมื่อทดลองปลูกพืชไปเพียงระยะเวลา 3 สัปดาห์ก็เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของกระถาง โดยมีน้ำไหลออกด้านข้างบริเวณรอยแตกร้าวของกระถาง และไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เพราะมีความอ่อนตัวมาก รอยแตกร้าวมีการขยายตัวมากขึ้นอันเนื่องมาจากน้ำที่ใช้รดพืชมีการไหลเซาะรอยแตกร้าว ทำให้วัสดุที่เปื่อยน้ำหลุดไหลออกไปกับน้ำบริเวณที่มีการแตกร้าว สอดคล้องกับผลการศึกษาของไชยพจน์ สมภาร, พิกพ ทรรศน์ และสุวิชาติ คำบุญเรือง (2555, หน้า 11) ที่พบว่า กระถางจากฟางข้าวและกระถางจากขุยมะพร้าว ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติสามารถอุ้มน้ำและมีรูพรุนมากกว่ากระถางพลาสติก เพราะกระถางพลาสติกมีลักษณะทึบ ไม่มีรูพรุน ทำให้อากาศถ่ายเทไม่สะดวก ถ้าวอดน้ำมากจะทำให้รากพืชเน่าตายได้ แม้ว่ากระถางจากขุยมะพร้าวจะมีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำได้ดีกว่ากระถางจากฟางข้าวก็ตาม อีกทั้งฟางข้าวเป็นวัสดุที่ย่อยสลายแล้วให้ปริมาณธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 0.51, 0.14 และ 1.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณธาตุอาหารรองของพืช ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์เฉลี่ย 0.47, 0.25 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561) ส่วนเศษใบไม้แห้งเป็นสารอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารสำหรับพืช เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ เป็นต้น (Agronomic Library, 2018) สามารถย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ในดิน สามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารของพืชให้แก่ดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดิน (สำนักประชาสัมพันธ์เขต 1 ขอนแก่น, 2558) และช่วยลดมลภาวะและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถุงพลาสติกหรือกระถางพลาสติกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยลดการขาดของรากพืชเมื่อย้ายต้นกล้าที่เพาะในถุงพลาสติกหรือกระถางพลาสติกลงในดินหรือพื้นที่ปลูก เพราะสามารถนำกระถางต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งนำลงปลูกได้ทั้งกระถาง โดยไม่ต้องเสียเวลาดึงต้นกล้าออกจากกระถาง และไม่เสี่ยงต่อการที่รากของต้นกล้าจะขาดออกจากลำต้น จึงทำให้กล้าไม้ที่เพาะในกระถางจากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งเจริญเติบโตได้ดีกว่า

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในกระถางที่ขึ้นรูปได้

จากการทดลองปลูกดาวเรืองอเมริกัน พันธุ์ซันชายน โกลด์ ยี่ห้อเจียไต๋ ในกระถางที่ขึ้นรูปได้ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ดาวเรืองที่ปลูกในกระถางทั้ง 3 สูตร มีการเจริญเติบโตดี โดยสูตรที่ 3 (ฟางข้าว 25 กรัมและเศษใบไม้แห้ง 75 กรัม) มีความสูง

ของต้นดาวเรืองสูงกว่าทุกสูตร กล่าวคือ ต้นดาวเรืองมีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 14.0 เซนติเมตร และจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 6.7 ใบ เนื่องจากกระถางปลูกต้นไม้จากฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติโดยจุลินทรีย์ในดิน เมื่อเศษใบไม้ถูกย่อยหรือบดตัดให้มีขนาดเล็กจะช่วยทำให้จุลินทรีย์ทำการย่อยสลายได้ง่ายขึ้น เมื่อฟางข้าวและเศษใบไม้แห้งถูกย่อยสลายจะกลายเป็นธาตุอาหารให้แก่พืช (สำนักประชาสัมพันธ์เขต 1 ขอนแก่น, 2558) โดยเฉพาะเศษใบไม้แห้งซึ่งเป็นวัสดุที่ย่อยสลายตัวได้ง่ายเมื่อย่อยสลายจะให้ธาตุอาหารที่จำเป็นมากกว่าฟางข้าวซึ่งเป็นวัสดุที่ย่อยสลายยาก (ขวลิต ธงประยูร, 2561) จึงเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ สามารถเก็บความชื้นและปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของพืชและมีการระบายความร้อนได้ดี จึงทำให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี สอดคล้องกับผลการศึกษาของพาศิลละห์ อูมา, คอสิเยาะ ลาเตะ, ส่วนนุรไฮลาร์ ปาแซ และดารากร แซงัว (2556) ที่ทำการศึกษากการผลติกระถางจากฟางข้าว แล้วนำกระถางฟางข้าวไปทดลองปลูกต้นถั่วเขียวซึ่งพบว่า ต้นถั่วเขียวมีการเจริญเติบโตได้ดี เนื่องจากกระถางฟางข้าวสามารถเก็บความชื้นได้ดีกว่ากระถางพลาสติก และสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติชัย โสพันนา, วิชชุดา ภาโสสม, กนกวรรณ วรดง และอนันตสิทธิ์ ไชยวังราช (2558, หน้า 7) ที่ทำการศึกษากการผลติกระถางชีวภาพจากขุยมะพร้าว ฟางข้าว และผักตบชวา ซึ่งพบว่า วัสดุธรรมชาติในท้องถิ่นที่นำมาผลิตกระถางแต่ละชนิดนั้นสามารถย่อยสลายกลายเป็นธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชได้ โดยค่าปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมของกระถางจากฟางข้าวมีปริมาณมากกว่ากระถางที่ผลิตจากผักตบชวา

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้จะมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นต่อไปนี้

1. ศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของธาตุอาหารของกระถางปลูกต้นไม้ที่ขึ้นรูปได้ การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ความแข็งแรงของกระถางที่ขึ้นรูปได้ด้วยวิธีการอื่นๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำและการสลายตัวในน้ำของกระถางปลูกต้นไม้ที่ขึ้นรูปได้ เพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระถางให้มีคุณภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2561). การไถกลบตอซังเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว. ค้นเมื่อ 28 กันยายน

2561, จาก http://www.ddd.go.th/menu_moc/POSTER/rice/rice.htm

กิตติชัย โสพันนา, วิชชุดา ภาโสสม, กนกวรรณ วรดง และอนันตสิทธิ์ ไชยวังราช. (2558). การประดิษฐ์และ

สมบัติของกระถางชีวภาพ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 7

(2), หน้า 1-7.

- ชวลิต ฮงประยูร. (2561). **วิทยาการเกษตร เรื่องการทำปุ๋ยหมัก: ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายและการแปรสภาพของเศษพืช**. นครปฐม: ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. ค้นเมื่อ 28 กันยายน 2561, จาก https://www.baanjommyut.com/library_5/agricultural_knowledge/agricultural_science/12_3.html
- ไชยพจน์ สมภาร, พิภพ ทราคำ และสุวิชาดา คำบุญเรือง. (2555). **โครงการเรื่องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการอุ้มน้ำและลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของกระถางที่ใช้วัสดุในการผลิตที่ต่างกัน**. พะเยา: ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอเชียงม่วน สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดพะเยา.
- เตือนใจ ปิยัง, วรณวิภา ไชยชาญ และกิตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์. (2561). **การผลิตกระถางต้นไม้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากตะกอนน้ำมันปาล์มและวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ด**. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 10 (3), หน้า 497-511.
- พาดิษฐ์ อูมา, คอติเยาะ ลาเตะ, ส่วนนุรไฮลาร์ ปาแซ และดารากร แซ่เง้า. (2556). **กระถางจากฟางข้าว**. ค้นเมื่อ 28 กันยายน 2561, จาก <http://www.thaiinvention.net/detail.php?p=CHJvamVjdF9pZD03NTM1JmNmZ19pZD0xNSZjb21wZXRfaWQ9Mg==&cond=>
- มูลนิธิเกษตรรักษสิ่งแวดล้อม ประเทศไทย. (2561). **การผลิตข้าวในประเทศไทย**. ค้นเมื่อ 24 กันยายน 2561, จาก <http://www.aecth.org/upload/13823/Yg2qaxo Qyg.pdf>
- สำนักประชาสัมพันธ์เขต 1 ขอนแก่น. (2558). **การบริหารจัดการขยะและสิ่งแวดล้อม: วัตถุดิบอะไรบ้างสำหรับทำปุ๋ยหมัก**. ค้นเมื่อ 17 เมษายน 2562, จาก https://region1.prd.go.th/ewt_news.php?nid=29185
- สุจิน สุณีย์ และธีรเวท ฐิติกุล. (2553). **เครื่องอัดขึ้นรูปกระถางจากขุยและใยมะพร้าว**. ปทุมธานี: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- Agronomic Library. (2018). **Plant nutrients in municipal leaves**. Retrieved September 28, 2018, from https://www.spectrumanalytic.com/support/library/ ff/Plant_Nutrients_in_Municipal_Leaves.htm
- Rice Knowledge Bank. (2018). **Rice straw**. Retrieved September 28, 2018, from <http://www.knowledgebank.irri.org/step-by-step-production/ postharvest/rice-by-products/rice-straw>