

การศึกษาอัตราส่วนดินผสมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไม้พุ่มชายเลน เพื่อพัฒนา
เป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์

The Study of Soil Mixed to the Growth of Mangrove Shrub Plants for
Development as Ornamental Plants

วัฒนา ณ นคร¹, สุรศักดิ์ ชูทอง¹ และ สุวรรณษา ชูเชิด^{1*}

Wattana Na Nakorn¹, Surasak Choothong¹ and Suwansa Chuchert^{1*}

¹สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 10800

¹ Division of Plant Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, 10800

*Corresponding Author: Suwansa.c@rmutsv.ac.th

Received 28 พฤษภาคม 2568; Revised 14 สิงหาคม 2568; Accepted 20 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ

การทดลองในครั้งนี้ดำเนินการภายในเรือนเพาะชำสาขาเทคโนโลยีภูมิทัศน์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ทำการทดลองระหว่างวันที่ 20 เดือนเมษายน ถึงวันที่ 20 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรดินผสมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไม้พุ่มชายเลน 3 ชนิด ได้แก่ ฝาดดอกขาว ฝาดดอกแดง และขลุ้ เพื่อพัฒนาเป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์ ได้นำพืชทั้ง 3 ชนิด ปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้ว แยกทำการทดลองแต่ละพืช มาทดลองกับดินผสม 5 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 สูตรที่ 2 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:1:1 สูตรที่ 3 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:2:1:1 สูตรที่ 4 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:2:1 และสูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2 แต่การทดลองวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยกำหนดให้ดินผสมทั้ง 5 สูตรเป็นสิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองทำซ้ำจำนวน 10 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้โปรแกรม SPSS และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ($P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$) ผลการทดลอง พบว่า ฝาดดอกขาว เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในดินผสมสูตรที่ 4 และที่ 5 ในสัปดาห์ที่ 12 มีความสูง 14.00 และ 14.00 เซนติเมตร ตามลำดับ มีจำนวนใบที่แตกใหม่ 12.00 และ 10.80 ใบ ตามลำดับ ฝาดดอกแดง เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในดินผสมสูตรที่ 4 และที่ 5 ในสัปดาห์ที่ 12 มีความสูง 15.03 และ 15.00 เซนติเมตร ตามลำดับ มีจำนวนใบที่แตกใหม่ 12.11 และ 11.25 ใบ ตามลำดับ ขลุ้ เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในดินผสมสูตรที่ 1 และที่ 5 ในสัปดาห์ที่ 12 มีความสูง 12.80 และ 11.80 เซนติเมตร ตามลำดับ มีจำนวนใบที่แตกใหม่ 12.80 และ 11.80 ใบ ตามลำดับ

คำหลัก: ดินผสม; ฝาดดอกขาว; ฝาดดอกแดง; ขลุ้; ไม้พุ่มชายเลน

Abstract

This experiment was carried in the greenhouse of the Landscape Technology Program, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat Campus, Thung Song District, Nakhon Si Thammarat Province, from April 20 to July 20, 2019. The purpose of the study was to examine suitable soil mixture formulas for the growth of three mangrove shrub species—*Sonneratia caseolaris* (white-flowered mangrove), *Sonneratia alba* (red-flowered mangrove), and *Pluchea indica* (Indian

camphorweed)—for use as ornamental plants in landscape design. Each plant species was grown separately in 12-inch pots, using five different soil mixtures: Formula 1 (1:1:1:1 ratio of loam soil, composted manure, rice husk ash, and coconut husk), Formula 2 (2:1:1:1), Formula 3 (1:2:1:1), Formula 4 (1:1:2:1), and Formula 5 (1:1:1:2). The experiment followed a Completely Randomized Design (CRD), with each soil formula tested in 10 replications. Data were analyzed using ANOVA in SPSS, and treatment means were compared using Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) at 95% and 99% confidence levels ($P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$). Results showed that *Sonneratia caseolaris* grew best in soil mixtures 4 and 5, reaching 14.00 cm in height and producing 12.00 and 10.80 new leaves, respectively, by week 12. *Sonneratia alba* also performed well in the same two mixtures, growing to 15.03 and 15.00 cm with 12.11 and 11.25 new leaves. Meanwhile, *Pluchea indica* responded best to mixtures 1 and 5, reaching heights of 12.80 and 11.80 cm and producing the same number of new leaves—12.80 and 11.80—by the twelfth week.

Keywords: Soil mixed; Butterfly-poll; Tonga mangrove; Indian marsh fleabane; Mangrove shrub

1. บทนำ

พืชชายทะเล เป็นทรัพยากรที่มีค่าและสามารถพัฒนานำมาใช้ประโยชน์ได้ในหลายด้าน ทั้งทางการใช้ประโยชน์ด้านอาหาร การใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร การนำมาใช้ประโยชน์ในแ่งมุมต่างๆ ขึ้นอยู่การนำไปใช้ของผู้ศึกษาตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และอีกแ่งมุมหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้คือ การนำไปใช้เป็นไม้ประดับตกแต่งสถานที่ในงานภูมิทัศน์ อันได้แก่ การจัดสวนตามริสอร์ทชายทะเล เป็นต้น พืชชายทะเลมีคุณลักษณะที่พิเศษคือ มีความสามารถอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่เป็นชายทะเล ซึ่งมีทั้งลมทะเล สภาพแวดล้อมของทะเลและความเค็มของดินความสามารถพิเศษนี้พืชหลาย ๆ ชนิดไม่สามารถทนอยู่ได้ แต่พืชชายทะเลทนได้ด้วยธรรมชาติและความพิเศษทางด้านธรรมชาติของตัวมันเอง ถึงแม้มีการพยายามนำพืชหลายชนิดไปปลูกริมทะเลแต่ด้วยความพิเศษของสภาพแวดล้อมเฉพาะตัวทำให้พืชหลายชนิดที่นำไปปลูกริมทะเลไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ [1] ปัจจุบันมีธุรกิจการสร้างสวนริสอร์ทตามชายทะเล มีการจัดสวนชายทะเลเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดชายทะเลภาคใต้ กระบี่ พังงา ภูเก็ต นครศรีธรรมราช พรรณไม้ที่ใช้จัดส่วนใหญ่เป็นไม้จากแหล่งไม้ประดับภาคกลางของประเทศได้แก่ คลอง 15, ปราจีนบุรี หรือสุพรรณบุรี ซึ่งบางชนิดจะไม่ทนต่อสภาพแวดล้อม ปลูกไปไม่นานก็จะเหี่ยวเฉาและตายไปในที่สุด ทั้งนี้เพราะไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้จากการสำรวจไม้ชายเลนในงานวิจัยเรื่องการสำรวจและ

ทดสอบไม้คลุมดินชายทะเลเพื่อพัฒนาเป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์โดย วัฒนา และคณะ [2] พบว่า ไม้พุ่มชายเลนที่สำรวจพบในอำเภอ สิชล ท่าศาลา ปากพนัง มีหลายชนิด แต่ชนิดที่ศักยภาพในการพัฒนาเป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์มากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ ฝาดดอกขาว ฝาดดอกแดง และขลุ่ย ซึ่งพันธุ์ไม้เหล่านี้การนำมาพัฒนาเป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์จำเป็นต้องทดสอบกับดินผสมเพื่อให้สามารถเจริญเติบโตในกระถางได้ งานวิจัยชิ้นนี้เล็งเห็นว่าการทดสอบดินผสมกับไม้พุ่มชายเลน สามารถพัฒนาเป็นไม้ประดับกระถาง หากสามารถพัฒนาเป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์ได้จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับต้นไม้เหล่านี้และยังเป็นการพัฒนาต้นไม้พื้นถิ่นให้เป็นไม้ประดับที่ทนต่อสภาพแวดล้อมนำมาใช้ในการจัดสวนชายทะเลอีกด้วย ซึ่งการจัดสวนชายทะเลถูกมองว่าสำคัญอยู่ที่การเลือกพันธุ์ไม้ ที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ จึงจะสามารถเจริญเติบโตได้อย่างงดงาม ตรงตามรูปแบบการจัดสวน ดูแลรักษาง่าย เพื่อให้เข้ากับลักษณะสภาพแวดล้อม [3] งานวิจัยนี้ต้องการพัฒนาไม้พื้นถิ่นนำมาพัฒนาเป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์ ที่สามารถเพิ่มมูลค่าได้ ทั้งยังเป็นการพัฒนางานด้านไม้ประดับไม้จัดสวนที่เพิ่มทางเลือกให้กับการจัดสวนชายทะเลได้อีกด้วย

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

การทดลองนี้ทำการศึกษาในเรื่องเฉพาะชำสาขาเทคโนโลยีภูมิทัศน์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชชมงคลศรีวิชัย อำเภอกงสูง จังหวัด นครศรีธรรมราช ระหว่างวันที่ 20 เดือน เมษายน ถึงวันที่ 20 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 โดยนำพืช 3 ชนิด แยกการ ทดลองพืชแต่ละชนิดเป็น 3 การทดลอง ทดลองกับดินผสม 5 สูตรดังนี้ สูตรที่ 1 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ พุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 สูตรที่ 2 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ พุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:1:1 สูตรที่ 3 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ พุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:2:1:1 สูตรที่ 4 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ พุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:2:1 และสูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ พุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2 โดยการทดลองที่ 1 นำฟาดดอกขาวทดลองกับดินผสม จำนวน 5 สูตร การทดลองที่ 2 นำฟาดดอกแดง มาทดลองกับดินผสม จำนวน 5 สูตร การทดลองที่ 3 นำขลุ้มาทดลองกับดินผสม 5 สูตร ทั้ง 3 การทดลองปลูกในกระถาง ขนาด 12 นิ้ว วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยแต่ละสิ่งทดลองทำซ้ำ จำนวน 10 ซ้ำ

ต้นพืชทั้ง 3 ชนิดที่นำมาทดลองได้มาจากธรรมชาตินำมาปลูกเลี้ยงก่อนการทดลอง 45 วัน คัดเลือกต้นที่มีความสูงใกล้เคียงกันความสูงประมาณ 65 เซนติเมตร นำมาปลูกในดินผสมจำนวน 5 สูตร ในสภาพโรงเรือนพลางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ให้น้ำทุกวัน ๆ ละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น

2.1 การบันทึกการทดลอง

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ฟาดดอกขาว ฟาดดอกแดง และขลุ้ ที่ทำทดลองเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยเก็บข้อมูลดังนี้

1. เก็บข้อมูลด้านความสูง (เซนติเมตร) โดยการวัดความสูงเริ่มจากวันที่เก็บข้อมูล
2. จำนวนใบที่แตกใหม่ (ใบ) นับใบที่แตกใหม่เริ่มจากวันที่เก็บข้อมูล

นำข้อมูลแต่ละสัปดาห์มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้โปรแกรม SPSS และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ($P \leq 0.05$ และ $P \leq 0.01$)

3. ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

3.1 การเจริญเติบโตของฟาดดอกขาว

ผลการทดลองของฟาดดอกขาวที่ปลูกในดินผสมสูตร 5 สูตร พบว่า ฟาดดอกขาวที่ปลูกในดินผสมสูตรทั้ง 5 สูตร มีความสูงที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 10 มีความสูงในแต่ละสัปดาห์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) สัปดาห์ที่ 11 พบว่า ความสูงของต้นฟาดดอกขาว มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 4, 5 และ 1 มีความสูงมากที่สุดคือ 13.28, 13.03 และ 12.64 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 3 และ 2 มีความสูงต้น เท่ากับ 12.50 และ 12.37 เซนติเมตร ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 12 พบว่า ความสูงของต้นฟาดดอกขาว มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 4, 5 และ 1 มีความสูงมากที่สุดคือ 14.00, 14.00 และ 13.58 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 3 และ 2 มีความสูงต้น เท่ากับ 13.29 และ 13.22 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จำนวนใบของฟาดดอกขาว สัปดาห์ที่ 1 พบว่า ต้นที่ปลูกในดินผสมแต่ละสูตรทั้ง 5 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) สูตรที่ 1 2 3 4 และ 5 มีจำนวนใบ เท่ากับ 2.10, 2.10, 2.10, 2.00 และ 2.00 ใบ ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 2 พบว่า ต้นที่ปลูกในดินผสมแต่ละสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สูตรที่ 1 2 3 4 และ 5 มีจำนวนใบเท่ากับ 2.90, 2.50, 2.40, 2.40 และ 2.10 ใบ ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 3 จำนวนใบที่ปลูกในดินผสมแต่ละสูตร มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 1 2 3 และ 4 มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 4.00, 3.40, 3.40 และ 3.20 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 5 มีจำนวนใบน้อยที่สุด เท่ากับ 2.90 ใบ และใน สัปดาห์ที่ 4 5 และ 6 จำนวนใบที่ปลูกในดินผสมแต่ละสูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) สัปดาห์ที่ 7 พบว่า จำนวนใบของฟาดดอกขาว มีแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 1, 4 และ 5 มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 8.00, 7.50 และ 7.40 ใบ ตามลำดับ รองลงมา ต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 2 และ 3 มีจำนวนใบต้น เท่ากับ 6.90 และ 6.90 ใบ สัปดาห์ที่ 8 พบว่า จำนวนใบของฟาดดอกขาว มีแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 5 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 10.10 ใบ รองลงมาต้นที่

ตารางที่ 1 ความสูงของฟาดดอกขาว (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินผสมทั้ง 5 สูตร ในระยะเวลา 12 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ความสูง (เซนติเมตร)											
	สัปดาห์ที่											
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
1	2.06	3.01	4.08	5.35	6.37	7.55	8.72	9.88	10.85	11.58	12.64ab	13.58ab
2	2.09	2.92	3.84	5.12	6.25	7.25	8.35	9.57	10.60	11.53	12.37b	13.22b
3	2.24	3.18	4.13	5.09	6.32	7.53	8.64	9.67	10.70	11.66	12.50b	13.29b
4	2.29	3.24	4.21	5.28	6.42	7.81	8.91	10.12	11.24	12.25	13.28a	14.00a
5	2.25	3.00	3.90	5.08	6.26	7.49	8.80	9.87	11.27	12.23	13.03ab	14.00a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
CV (%)	14.65	13.01	12.03	11.70	8.64	6.12	5.21	4.55	5.01	4.27	3.62	3.41

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรไม่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทดลองโดยใช้วิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนใบของฟาดดอกขาว (ใบ) ที่ปลูกในดินผสมทั้ง 5 สูตร ในระยะเวลา 12 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	จำนวนใบ (ใบ)											
	สัปดาห์ที่											
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
1	2.10	2.90a	4.00a	5.00	5.70	6.70	8.00a	8.60b	9.50	10.50	11.20	11.80
2	2.10	2.50ba	3.40ab	4.30	5.20	5.90	6.90b	7.90b	8.70	9.50	10.20	11.00
3	2.10	2.40ba	3.40ab	4.00	5.40	6.10	6.90b	7.60b	8.80	9.70	10.40	11.10
4	2.00	2.40ba	3.20ab	4.00	5.20	6.60	7.50ba	8.40b	9.40	10.30	11.00	12.00
5	2.00	2.10b	2.90b	3.90	4.90	6.30	7.40ba	10.10a	9.30	10.10	11.00	10.80
F-test	ns	*	*	ns	ns	ns	*	**	ns	ns	ns	ns
CV (%)	11.38	9.91	10.81	8.26	13.91	11.01	10.14	8.50	10.11	9.00	7.57	7.06

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรไม่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทดลองโดยใช้วิธี DMRT

3.ปลูกในดินผสมสูตรที่ 1 4 2 และ 3 มีจำนวนใบต้น เท่ากับ 8.60, 8.40, 7.90 และ 7.60 สำหรับในสัปดาห์ที่ 9-12 จำนวนใบของฟาดดอกขาว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) (ตารางที่ 2)

3.2. การเจริญเติบโตของฟาดดอกแดง

ผลการทดลองของฟาดดอกแดงที่ปลูกในดินผสมสูตร 5 สูตร พบว่า ฟาดดอกแดงที่ปลูกในดินผสมสูตรทั้ง 5 สูตร มีความสูงที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 9 มีความสูงในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) สัปดาห์ที่ 10 พบว่า ความสูงของต้นฟาดดอกแดง มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้น

ที่ปลูกในดินสูตรที่ 4 และ 5 มีความสูงมากที่สุดคือ 13.01 และ 12.43 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 3 1 และ 2 มีความสูงต้น เท่ากับ 11.60, 11.50 และ 11.49 เซนติเมตร ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 11 พบว่า ความสูงของฟาดดอกแดง มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 4 และ 5 มีความสูงมากที่สุดคือ 13.39 และ 13.13 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 3 1 และ 2 มีความสูงต้น เท่ากับ 12.48, 12.46 และ 12.21 เซนติเมตร ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 12 พบว่า ความสูงของฟาดดอกแดง มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 4 และ 5 มีความสูงมากที่สุด คือ

ตารางที่ 3 ความสูงของฝาดดอกแดง (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินผสมทั้ง 5 สูตร ในระยะเวลา 12 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ความสูง (เซนติเมตร)											
	สัปดาห์ที่											
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
1	2.01	3.03	4.01	5.30	6.30	7.50	8.64	9.78	10.55	11.50b	12.46ab	14.15b
2	2.07	2.90	3.80	5.10	6.26	7.15	8.31	9.51	10.63	11.49b	12.21b	14.28b
3	2.14	3.147	4.11	5.09	6.30	7.50	8.64	9.56	10.62	11.60b	12.48b	14.39b
4	2.25	3.36	4.22	5.30	6.43	7.84	8.90	10.10	11.12	13.01a	13.39a	15.03a
5	2.18	3.00	3.92	5.08	6.28	7.50	8.88	9.89	11.11	12.43ab	13.13a	15.00a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	**
CV (%)	14.65	13.01	12.03	11.70	8.64	6.12	5.21	4.55	5.01	4.27	3.62	3.41

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรไม่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทดลองโดยใช้วิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนใบของฝาดดอกแดง (ใบ) ที่ปลูกในดินผสมทั้ง 5 สูตร ในระยะเวลา 12 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	จำนวนใบ (ใบ)											
	สัปดาห์ที่											
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
1	2.04	2.80	4.91a	5.62	5.62	6.71	7.11a	8.11b	9.42	10.25	11.12	11.76
2	2.03	2.45	4.29a	5.12	5.12	6.02	6.89b	7.81b	8.68	9.41	10.14	11.45
3	2.05	2.40	4.02a	5.35	5.35	6.09	6.67b	7.54b	8.76	9.63	10.01	11.31
4	2.20	2.56	4.01a	5.21	5.21	6.58	7.43a	8.31a	9.33	10.13	11.03	12.11
5	2.09	2.11	3.98b	5.00	5.00	6.25	7.31a	8.68a	9.23	10.11	11.06	11.25
F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	**	ns	ns	ns	ns
CV (%)	11.38	19.91	20.81	18.26	13.91	11.01	10.14	8.50	10.11	9.00	7.57	7.06

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรไม่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทดลองโดยใช้วิธี DMRT

15.03 และ 15.00 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 3 2 และ 1 มีความสูงต้น เท่ากับ 14.39, 14.28, และ 14.15 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จำนวนใบของฝาดดอกแดง พบว่า สัปดาห์ที่ 1-6 ต้นที่ปลูกในดินผสมแต่ละสูตรทั้ง 5 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) สัปดาห์ที่ 7 พบว่าจำนวนใบของฝาดดอกแดง มีแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 4 5 และ 1 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 7.43, 7.31 และ 7.11 ใบ ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 2 และ 3 มีจำนวนใบ เท่ากับ 6.89 และ 6.67 สัปดาห์ที่ 8 พบว่า จำนวนใบของฝาด

ดอกแดง มีแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 5 และ 4 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 8.68 และ 8.31 ใบ ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 1 2 และ 3 มีจำนวนใบ 8.11, 7.81 และ 7.54 ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 9-12 พบว่า ต้นที่ปลูกในดินผสมแต่ละสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 4)

3.3 การเจริญเติบโตขลุ้

ผลการทดลองของขลุ้ที่ปลูกในดินผสมสูตร 5 สูตร พบว่า มีความสูงที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ที่ตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 7 มีความสูงในแต่ละสัปดาห์เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

ตารางที่ 5 ความสูงของขลุ่ (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินผสมทั้ง 5 สูตร ในระยะเวลา 12 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ความสูง (เซนติเมตร)											
	สัปดาห์ที่											
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th
1	2.36	2.85	3.28	3.64	4.86	5.03	7.40	8.60a	9.40	11.00	12.00a	12.80a
2	2.08	2.96	3.59	3.44	4.17	5.86	5.20	6.00b	7.20	8.60	9.40b	10.20b
3	2.46	2.33	2.91	3.76	4.46	5.82	7.00	8.20ab	8.60	9.20	10.20ab	10.80b
4	2.07	2.54	2.55	3.38	4.47	4.39	6.20	6.80b	7.60	8.60	9.20b	9.40c
5	2.28	2.85	3.34	3.75	4.20	6.61	7.00	8.20ab	9.00	10.20	11.00ab	11.80ab
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	**	**
CV (%)	15.34	14.01	13.14	16.85	12.48	9.95	7.43	12.65	15.71	13.25	8.11	7.34

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรไม่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทดลองโดยใช้วิธี DMRT

ตารางที่ 6 จำนวนใบของขลุ่ (ใบ) ที่ปลูกในดินผสมทั้ง 5 สูตร ในระยะเวลา 12 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	จำนวนใบ (ใบ)											
	สัปดาห์ที่											
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th	11 th	12 th
1	1.60	2.00ab	3.40a	4.60a	5.40	6.00	7.40	8.60a	9.40	11.00	12.00a	12.80a
2	1.00	1.80b	2.00b	2.40b	3.20	4.40	5.20	6.00b	7.20	8.60	9.40ab	10.20b
3	1.40	1.80b	2.40ab	3.20ab	4.80	6.00	7.00	8.20ab	8.60	9.20	10.20ab	10.80b
4	1.00	1.40c	1.80b	3.00ab	3.60	4.40	6.20	6.80ab	7.60	8.60	9.20b	10.40b
5	1.80	2.80a	3.00ab	4.00ab	5.00	5.80	7.00	8.20ab	9.00	10.20	11.00ab	11.80b
F-test	ns	*	*	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	*	*
CV (%)	14.11	15.06	8.88	12.72	11.90	12.88	17.43	11.65	15.71	13.25	18.11	17.34

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรไม่เหมือนกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทดลองโดยใช้วิธี DMRT

ในสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ดินผสมสูตรที่ 1 3 และ 5 มีความสูงของต้นมากที่สุด มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือ 8.60, 8.20 และ 8.20 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมอดินผสมสูตรที่ 4 และ 2 มีความสูงเท่ากับ 6.80 และ 6.00 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 11พบว่าดินผสมสูตรที่ 1 5 และ 3 มีความสูงของต้นมากที่สุด มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) คือ 12.00, 11.00 และ 10.20 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา ดินผสมสูตรที่ 2 และ 4 มีความสูงเท่ากับ 9.40 และ 7.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 12 พบว่า ดินผสมสูตรที่ 1 และ 5 มีความสูงของต้นมากที่สุด มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.01$) คือ 12.80 และ 11.80 เซนติเมตร ตามลำดับ

รองลงมา ดินผสมสูตรที่ 3 และ 2 มีความสูงเท่ากับ 10.80 และ 10.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ดินผสมสูตรที่ 4 มีความสูงน้อยที่สุด เท่ากับ 9.40 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

จำนวนใบของของขลุ่ พบว่า สัปดาห์ที่ 1 ต้นที่ปลูกในดินผสมแต่ละสูตรทั้ง 5 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 2 จำนวนใบของขลุ่ที่ปลูกในดินผสม 5 สูตร มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกดินผสมสูตรที่ 5 และ 1 มีจำนวนใบมากที่สุด เท่ากับ 2.80 และ 2.00 ใบ ตามลำดับ รองลงมอดินที่ปลูกดินผสมสูตรที่ 2 และ 3 มีจำนวนใบเท่ากับ 1.80 และ 1.80 ใบ และต้นที่ปลูกดินผสมสูตรที่ 4 มีจำนวนใบน้อยที่สุด เท่ากับ 1.40 ใบ ในสัปดาห์ที่ 3 จำนวนใบของ

ขลุ่ยที่ปลูกในดินผสม มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกดินผสมสูตรที่ 1 5 และ 3 มีจำนวนใบมากที่สุด เท่ากับ 3.40, 3.00 และ 2.40 ใบ ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกดินผสมสูตรที่ 2 และ 4 มีจำนวนใบเท่ากับ 2.00 และ 1.80 ใบ ในสัปดาห์ที่ 4 จำนวนใบของขลุ่ยที่ปลูกในดินผสม มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 1 และ 5 มีจำนวนใบมากที่สุด เท่ากับ 4.60 และ 4.00 ใบ ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกดินผสมสูตรที่ 3 4 และ 2 มีจำนวนใบเท่ากับ 3.20, 3.00 และ 2.40 ใบ ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 5-7 ต้นที่ปลูกดินผสมสูตรแต่ละสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$), สัปดาห์ที่ 8 พบว่า จำนวนใบของขลุ่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 1 5 และ 3 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 8.60, 8.20 และ 8.20 ใบ ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 4 และ 2 มีจำนวนใบ เท่ากับ 6.80 และ 6.00 ใบ ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 9-10 ต้นที่ปลูกดินผสมสูตรแต่ละสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) สัปดาห์ที่ 11 พบว่า จำนวนใบของขลุ่ย มีแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 1 5 และ 3 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 12.00, 11.00 และ 10.20 ใบ ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 2 และ 4 มีจำนวนใบ เท่ากับ 9.40 และ 7.20 ใบ ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 12 พบว่า จำนวนใบของขลุ่ย มีแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต้นที่ปลูกในดินสูตรที่ 1 และ 2 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 12.80 และ 11.80 ใบ ตามลำดับ รองลงมาต้นที่ปลูกในดินผสมสูตรที่ 3 2 และ 4 มีจำนวนใบ เท่ากับ 10.80, 10.20 และ 8.40 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

3.4 วิจัยการผลการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้เลือกไม้พุ่มชายเลน 3 ชนิด ได้แก่ ฝาดดอกขาว ฝาดดอกแดง และ ขลุ่ย แต่ละชนิด นำมาทดสอบในดินผสม จำนวน 5 สูตร คือ สูตรที่ 1 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 สูตรที่ 2 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:1:1 สูตรที่ 3 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:2:1:1 สูตรที่ 4 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:2:1 สูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2

โดยวัสดุปลูกที่นำมาใช้ต้องมีความอุดมสมบูรณ์ มีธาตุอาหาร ครบถ้วนและเพียงพอ มีความร่วนซุย และอุ้มน้ำได้ดี [4], [5] วัสดุปลูกที่ดีควรมี คุณสมบัติโปร่งร่วนซุยระบายอากาศได้ดี [6] อัตราส่วนของน้ำและอากาศประมาณ 50:50 ไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัว เมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนาน ๆ รากพืชสามารถแผ่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก [7] เป็นวัสดุที่ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืชเจือปน ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและภาชนะที่ใช้บรรจุ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุต่าง ๆ และเป็นวัสดุที่ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลง [8], [9] ส่วนผสมที่นำมาใช้ในการทดลองในครั้งนี้ ขุยมะพร้าวจะทำให้ดินร่วนโปร่งและสามารถอุ้มน้ำได้ดี ส่วนปุ๋ยคอกที่ใช้มีธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน และมีธาตุอาหารเสริม เช่น เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสี [10] ไม้พุ่มชายเลนทั้ง 3 ชนิด เจริญเติบโตในดินแต่ละสูตรแตกต่างกัน ฝาดดอกขาว เจริญเติบโตได้ดีในดินผสมสูตรที่ 4 และที่ 5 ที่มีส่วนผสมดังนี้ สูตรที่ 4 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:2:1 และ สูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2 เช่นเดียวกับ ฝาดดอกแดง เจริญเติบโตได้ดีในดินผสมสูตรที่ 4 และที่ 5 ที่มีส่วนผสมดังนี้ สูตรที่ 4 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:2:1 และสูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2 โดยพืชทั้ง 2 ชนิดนี้การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการทดลอง โดยมีความสูงและจำนวนใบเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 1-12 ส่วนต้นขลุ่ยเจริญเติบโตได้ดีในดินผสมสูตรที่ 1 และที่ 5 ที่มีส่วนผสมดังนี้ สูตรที่ 1 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 และสูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2 โดยพืชชนิดนี้มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการทดลองโดยมีความสูงและจำนวนใบเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 1-12 พืชแต่ละชนิดมีความต้องการสูตรของวัสดุปลูกที่แตกต่างกันไป การนำวัสดุปลูกต่าง ๆ มาผสม เป็นวัสดุปลูกจึงมีความสำคัญ การเลือกใช้วัสดุปลูกแต่ละชนิดควรพิจารณาถึงคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาผสม [11] ดินผสมสูตรที่ 5 ได้เพิ่มปริมาณขุยมะพร้าวจากสูตรที่ 1 เป็นอัตราเพิ่มขึ้นอีกจาก 1 ส่วน เป็นสองส่วน ทำให้คุณสมบัติของดินผสมที่มีขุยมะพร้าวเพิ่มขึ้นสามารถอุ้มน้ำและรักษาความชื้นได้ดี

ทำให้ดินปลูกสามารถเก็บความชื้นได้นานเพิ่มช่องว่างในดินทำให้ช่วยให้ดินร่วนซุย เมื่อนำมาผสมกับดินปลูก ทำให้ดินไม่แน่นทึบ อากาศสามารถถ่ายเทได้ดี รากพืชจึงเติบโตและแผ่ขยายได้ง่าย และมีค่า pH ที่เป็นกลางอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ [12]

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการทดลองการเจริญเติบโตของไม้พุ่มชายเลน 3 ชนิด โดยวัดข้อมูลด้านการเจริญเติบโตด้านความสูงและการแตกใบใหม่ในแต่ละสัปดาห์ตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์

1. ฝาดดอกขาวเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในดินผสมสูตรที่ 4 และที่ 5 ที่มีส่วนผสมดังนี้ สูตรที่ 4 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:2:1 และสูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2

2. ฝาดดอกแดง เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในดินผสมสูตรที่ 4 และที่ 5 ที่มีส่วนผสมดังนี้ สูตรที่ 4 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:2:1 และสูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2

3. ขลุ้เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในดินผสมสูตรที่ 1 และที่ 5 ที่มีส่วนผสมดังนี้ สูตรที่ 1 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 และสูตรที่ 5 ดินร่วน ปุ๋ยคอก ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:2

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าไม้พุ่มชายเลนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ธรรมชาติมีสภาพเป็นน้ำเค็มและดินเค็มสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นโรงเรือนและสามารถนำมาพัฒนาเป็นไม้กระถางได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณผลประโยชน์ในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ส่วนส่งเสริมและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลน สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทาง

ทะเลและชายฝั่ง, คู่มือความรู้เรื่องป่าชายเลน กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัทพลอยมีเดียจำกัด, 2556.

- [2] วัฒนา ณ นคร และสุรศักดิ์ ชูทอง, รายงานการวิจัยการศึกษาอัตราส่วนดินผสมที่เหมาะสมการปลูกไม้พุ่มชายเลนเพื่อพัฒนาเป็นไม้ประดับในงานภูมิทัศน์, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2562.
- [3] เอี่ยมพร วิสมหมาย, หลักการจัดสวนในบ้าน, กรุงเทพฯ: บริษัท โอเอสพรีนติ้งเฮาส์ จำกัด, 2530.
- [4] มุกดา สุขสวัสดิ์, วัสดุปลูกไม้ดอกไม้ประดับ, กรุงเทพฯ: บ้านและสวน, 2547.
- [5] Khasa, D.P., Fung, M. and Logan, N.B. "Early growth response of container grown selected woody boreal seedling in amended composite tilling and sand," *Bioresource Technology*, vol. 96, no.7, pp 857-864, May 2005.
- [6] ประยงค์ ธรรมสุภา, "การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง" *วารสารวิจัยและนวัตกรรมท้องถิ่น*, ปีที่ 7, ฉบับที่ 1, หน้า 26-31, มกราคม - มิถุนายน 2555.
- [7] วิทยา สุริยาภณานนท์, *อาหารและเครื่องปลูกของพืชสวน*, กรุงเทพฯ: เอกสารคำสอนภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- [8] สมิตรา สุปินราช และอิศร์ สุปินราช "ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมกระถาง". *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, ปีที่ 49, ฉบับที่ 1, หน้า 47-52, มกราคม-เมษายน 2561.
- [9] วิจิตร วังใน, *ธาตุอาหารกับการผลิตพืชผล*, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552.
- [10] Department of Land Development, *Handbook of Land Development for volunteered soil doctor and farmers*, Bangkok: Ministry of Agriculture and Cooperatives. (In Thai), 2015.
- [11] วสันต์ ไกยนาม, *ไม้ดอกไม้กระถาง*, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2551.
- [12] ญัฐธนิชา พรหมภักดี, "ผลของการใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูกรูปแบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

ของสตรอว์เบอร์รีในโรงเรือน” วิทยานิพนธ์ วท.ม.
(ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
2566.