

ผลของวัสดุปลูกและปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตของพรมญี่ปุ่น

Effect of the Growing Media and Manure Types on Growth and Development
of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanstชัมัยพร อนูวงศ์¹ สุริยา ก่อสินวัฒนา¹ และสมลักภรณ์ มะโรงชัย¹
Chamaiporn Anuwong¹, Suriya Kosinwattana¹ and Somlak Marongchai¹

บทคัดย่อ

ต้นพรมญี่ปุ่น เป็นไม้กระถางที่นิยมใช้เพื่อประดับตกแต่งสถานที่ทั้งในอาคารและการจัดสวนขนาดเล็ก วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุปลูกและปุ๋ยคอกที่เหมาะสมในการปลูกต้นพรมญี่ปุ่น เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองดังนี้ การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นพรมญี่ปุ่น วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี โดยปลูกพืชในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 5 ชนิด ดังนี้ 1) ขุยมะพร้าว 2) ขี้เถ้าแกลบ 3) ขุยมะพร้าว : ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1 4) ขุยมะพร้าว : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 5) ขุยมะพร้าว : ขี้เถ้าแกลบ : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 : 1 ผลการทดลอง พบว่า การใช้ขุยมะพร้าวผสมกับมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1 เป็นวัสดุปลูกที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพรมญี่ปุ่นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทำให้ความสูงทรงพุ่ม จำนวนไหลต่อต้น ความยาวราก เส้นผ่านศูนย์กลางดอก และจำนวนข้อที่เกิดขึ้นสูงสุด การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตของพรมญี่ปุ่น โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปุ๋ยออสโมโคต ปริมาณ 11 กรัม 3) ปุ๋ยมูลวัว ปริมาณ 77 กรัม 4) ปุ๋ยมูลไก่ ปริมาณ 66 กรัม 5) ปุ๋ยมูลไส้เดือน ปริมาณ 83 กรัม โดยทำการผสมปุ๋ยคอกเหล่านี้กับวัสดุปลูกและหมักเป็นเวลา 16 สัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่า ปุ๋ยมูลไก่ ส่งผลให้ต้นพรมญี่ปุ่นมีการเจริญเติบโตได้ดีในด้านจำนวนข้อ จำนวนใบ จำนวนไหล และความยาวราก ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยออสโมโคตหรือปุ๋ยเคมีส่งผลต่อความเข้มของสีเขียวมากที่สุด และเมื่อพิจารณาต้นทุนที่ใช้ พบว่าการใช้ปุ๋ยมูลไก่เป็นวัสดุปลูกช่วยลดต้นทุนได้ 3 บาทต่อกระถาง และยังช่วยให้มีการผลิตไหลที่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ต้นพรมญี่ปุ่น วัสดุปลูก ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ขุยมะพร้าว

Abstract

Episcia cupreata is a potted plant that is commonly used to decorate the place, both indoors and for small gardens. The effects of growing media and type of manure on the growth and development of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst. were studied for production cost reduction purposes. This study was divided into two experiments. Experiment 1 was a study of the influence of growing media on growth and development of *E. cupreata*. Plants were grown in various growing media i.e. 1) coconut coir, 2) rice husk ash, 3) coconut coir : rice husk ash (1 : 1), 4) coconut coir : coconut husk chips (1 : 1), and 5) coconut coir : rice husk ash : coconut husk chips (1 : 1 : 1). The experimental design was Completely Randomized Design (CRD) with 5 replications. The results indicated that using coconut coir mixed with coconut husk chips (1 : 1) had the most significant influence on growth and development of *E. cupreata* in terms of plant height, number of stolons, root length, flower diameter and number of nodes with new stolons. Experiment 2 was an investigation of the most suitable manure type to stimulate the growth of *E. cupreata*. Five manure types were selected for the study, which was conducted in a Completely Randomized Design (CRD) with 6 replications. The following fertilizer types and amounts were applied to the plants: 1) no fertilizer; 2) osmocote fertilizer, 11 grams; 3) cow manure, 77 grams; 4) chicken manure, 66 grams; and 5) vermicompost, 83 grams. Each treatment was mixed with growing media for 16 weeks. The result showed that chicken manure application had the significantly biggest stimulatory effect on the number of nodes, number of leaves, number of stolons, and root length. However, plants supplied with osmocote fertilizer showed darker leaf color than did plants that received other treatments. When costs were considered, it was found that chicken manure provided increased stolon quantity and reduced the cost of production by about three baht per pot.

Keywords: *Episcia cupreata*, growing media, chemical fertilizers, manure, coconut coir

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

¹ Faculty of Agriculture Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520

¹ Corresponding author, Email: chamaiporn.an@kmitl.ac.th

คำนำ

ไม้กระถางได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการใช้ประดับตกแต่งสถานที่ทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยเฉพาะบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด เพื่อเพิ่มความสดชื่นให้กับห้องพักและที่ทำงาน (นฤมล ประสานไมตรี, 2535) ต้นพรมญี่ปุ่น จัดเป็นไม้กระถางที่มีความโดดเด่นในเรื่องของใบและดอก ได้รับความนิยมมาอย่างยาวนานในการใช้เพื่อประดับตกแต่งสถานที่ทั้งในอาคาร และการจัดสวนขนาดเล็ก หรือทำการปลูกเพื่อเป็นไม้ประดับคลุมดิน ต้นพรมญี่ปุ่น หรือพรมก้ามหมี มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst. จัดอยู่ในวงศ์ Gesneriaceae เป็นไม้ล้มลุก อายุหลายปี ลำต้นทุกส่วนอวบน้ำและมีขนปกคลุม เจริญเติบโตโดยทอดเลื้อยในระยะ 30-60 เซนติเมตร เส้นใบเดี่ยว ออกตรงข้าม ใบรูปไข่แกมรูปรี แผ่นใบหยักขนปลายใบแหลมโคนใบมน ขอบใบหยักมน ใบมีสีและลวดลายแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ ก้านใบยาว ลักษณะดอกเป็นช่อกระจุก 2-4 ดอก ออกที่ซอกใบใกล้ปลายยอด ดอกสมบูรณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันปลายแยกเป็น 5 แฉก โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอด มีหลายสี เช่น สีแดง ส้ม เหลืองม่วง ม่วงอ่อน ขาว ชมพู วัสดุสำหรับปลูกเลี้ยงต้นพรมญี่ปุ่น ควรมีลักษณะโปร่งสามารถระบายน้ำและเก็บความชื้นได้ดี และมีราคาถูก ซึ่งวัสดุปลูกที่ใช้มีความแตกต่างกันตามท้องถิ่น (บ้านและสวน, 2558) ปัจจุบันดินที่มีสมบัติเหมาะสมสำหรับปลูกต้นไม้ในกระถางหาได้ยาก เนื่องจากดินที่มีอยู่โดยทั่วไปนั้นมักเป็นดินที่ได้จากการนำดินชั้นล่างหรือดินทรายตะกอนที่คูดขึ้นมาจากแม่น้ำมาปรับระดับพื้นที่ ซึ่งดินดังกล่าวไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเตรียมดินและวัสดุปลูกให้มีสภาพที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชก่อน (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2547) วัสดุปลูกที่นำมาใช้จึงควรมีสมบัติเหมาะสมในการเก็บรักษาน้ำและธาตุอาหารให้แก่พืชตลอดช่วงการเจริญเติบโต โดยวัสดุปลูกที่มีคุณภาพดีและเหมาะสม คือ มีความหนาแน่นรวม (bulk density) เพียงพอให้ต้นไม้ทรงตัวอยู่ได้ ควรมีค่าความหนาแน่นรวมประมาณ 1.5-1.6 กรัมต่อมิลลิลิตร มีลักษณะร่วนซุย ช่วยระบายน้ำ ถ่ายเทอากาศ และเก็บความชื้นได้ดี มีความเป็นกรดเล็กน้อย ประมาณ pH 6.5-7.0 มีปริมาณเกลือต่ำ ปราศจากสารพิษ โรค แมลง และเมล็ดวัชพืช เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และราคาถูก มีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก มีความคงทน อายุการใช้งานอย่างน้อยประมาณ 4 เดือน มีความสม่ำเสมอและได้มาตรฐาน (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2547; สมเพียร เกษมทรัพย์, 2526) ซึ่งในประเทศไทยวัสดุที่หาได้ง่าย มีราคาถูก และมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีชนิดหนึ่ง คือ ขุยมะพร้าวหรือกาบมะพร้าวสับ เพราะมีน้ำหนักเบา อุ้มน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี มีปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่ำ แต่มีปริมาณโพแทสเซียมที่ค่อนข้างสูง (สมเพียร เกษมทรัพย์, 2524) จากการศึกษาของประภาพรรณ กระจ่างลิขิต (2557) พบว่า วัสดุปลูกขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวให้การเจริญเติบโตของต้นแพงพวยเหลืองดีกว่าวัสดุปลูกที่ผสมขุยมะพร้าวกับซีเถ้าแกลบ และขุยมะพร้าวกับกาบมะพร้าวสับ เพราะขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียว มีขนาดที่เล็กกว่าวัสดุปลูกอีกสองชนิด ส่งผลให้ความสามารถในการอุ้มน้ำดีกว่า ประกอบกับขุยมะพร้าวนำจะมีการแลกเปลี่ยนประจุบวกดีกว่าวัสดุปลูกอีกสองชนิด ซึ่งมีการผสมกันระหว่างวัสดุปลูกทั้งสองชนิด ทำให้มีช่องว่างอากาศที่มากขึ้น และมีความสามารถในการอุ้มน้ำลดลง จนอาจทำให้ความสามารถในการเก็บความชื้นและธาตุอาหารที่อยู่ในรูปสารละลายให้ต้นแพงพวยเหลืองได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ การทดลองของ Yahya et al. (2009) ใช้ซีเถ้าแกลบผสมกับขุยมะพร้าว พบว่า ช่วยเพิ่มความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูก (bulk density) ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย (EC) และความพรุนช่องบรรจุอากาศ (air-filled porosity) ของวัสดุปลูกและสัดส่วนของ ขุยมะพร้าว : ซีเถ้าแกลบที่ 70 : 30 ทำให้ต้นหงอนไก่มีการเจริญเติบโตและออกดอกที่ดีที่สุด ในขณะที่ Hongpadee and Ruamrungsri (2015) พบว่า การใช้ขุยมะพร้าวเพิ่มลงในวัสดุปลูก ทำให้เปอร์เซ็นต์ความพรุนช่องบรรจุอากาศ (air-filled porosity) ของวัสดุปลูกเพิ่มขึ้น และทำให้การเจริญเติบโตของดาวเรืองสายพันธุ์ 'Antigua Yellow' สูงขึ้นกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่ขุยมะพร้าวเลย ซึ่งขุยมะพร้าวยังได้รับความนิยมนำมาเป็นส่วนผสมในวัสดุปลูกไม้ดอกไม้ประดับกระถาง ได้แก่ บีโกเนีย หรือกลอกซีเนีย (สมเพียร เกษมทรัพย์, 2524; อรดี สหวัชรินทร์, 2534; มุกดา สุขสวัสดิ์, 2547) นอกจากนี้ยังมีการใช้ซีเถ้าแกลบอย่างแพร่หลายในการนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินของไม้ดอกไม้ประดับ โดย สมเพียร เกษมทรัพย์ (2526) ได้แนะนำส่วนประกอบของวัสดุปลูกที่ใช้ในไม้ดอกไม้ประดับ เช่น ดิน : ปุ๋ยคอก : ซีเถ้าแกลบ : แกลบดิบ สัดส่วน 1 : 1 : 2 : 2 หรือ ทราย : ปุ๋ยคอก : ซีเถ้าแกลบ : แกลบดิบ : ขุยมะพร้าว สัดส่วน 1 : 1 : 1 : 1 หรือใช้สัดส่วน ซีเถ้าแกลบ : แกลบดิบ : ปุ๋ยคอก : ดิน 2 : 3 : 1 : 1 ในการปลูกกุหลาบ เนื่องจากซีเถ้าแกลบมีคุณสมบัติอุ้มน้ำได้ดี มีความพรุนสูง โปร่งเบา จึงถ่ายเทอากาศได้ดี และรักษาความชื้นในดิน มีการสลายตัวน้อยและเกิดการอัดตัวไม่มากนัก มีราคาถูก แต่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง pH 7.0-8.5 ก่อนนำมาใช้จะต้องแช่ด้วยกรดอ่อนก่อน หรือรอให้มีการชะล้างโดยน้ำฝน เพื่อให้ค่าลดลง (อิทธิสุนทร นันทิกิจ, 2538)

ในปัจจุบันการปลูกพรมญี่ปุ่นในประเทศไทยนิยมปลูกเป็นการค้า มีการใช้ปุ๋ยเคมีในรูปแบบเม็ดละลายช้า (ออสโมโคต) เพื่อใช้ในการให้ธาตุอาหารแก่การเจริญเติบโตของพรมญี่ปุ่น แต่ปุ๋ยเคมีที่ใช้ทั่วไปมีราคาค่อนข้างสูงและยังทำให้ดินเสื่อมสภาพเมื่อใช้เป็นเวลานาน เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีจะเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน ส่งผลให้โครงสร้างของดินเสื่อมลงไม่เท่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถาง ทุก 2 วัน ใส่ปุ๋ยออกซิโมโคตรองกันหลุมทุกกระถางในอัตรา 11 กรัม บันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของลำต้น ได้แก่ ความสูงทรงพุ่ม จำนวนข้อ จำนวนใบ จำนวนไหล ด้านคุณภาพดอกและราก ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางดอก จำนวนดอกต่อต้น และความยาวราก ด้านสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความพรุน (porosity) เปอร์เซ็นต์ช่องว่างในอากาศ (aeration porosity) เปอร์เซ็นต์น้ำที่ยึดอยู่ในช่องว่าง (water-retention porosity) โดยวิธีของ Spomer (1979)

สมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก

สมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกก่อนการทดลอง พบว่า ขุยมะพร้าว : กาบมะพร้าวสับ มีค่าความพรุน (62.5 เปอร์เซ็นต์) เปอร์เซ็นต์ช่องว่างในอากาศ (25.0 เปอร์เซ็นต์) และส่วนของน้ำที่ยึดไว้ในช่องว่างของวัสดุปลูก (37.5 เปอร์เซ็นต์) ที่มีค่าสูงกว่าวัสดุปลูกอื่น ๆ (Table 1)

Table 1 Physical properties of growing media using in this experiment.

Media	Porosity (%)	Aeration porosity (%)	Water-retention porosity (%)
Coconut coir	50.0	17.5	32.5
Rice husk ash	56.2	20.0	36.2
Coconut coir : rice husk ash	50.0	17.5	32.5
Coconut coir : coconut husk chips	62.5	25.0	37.5
Coconut coir : rice husk ash : coconut husk chips	56.2	22.5	33.7

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตของพรมญี่ปุ่น

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) กำหนดสิ่งทดลอง ประกอบด้วยปุ๋ย 5 สูตร ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปุ๋ยออกซิโมโคตรองกันหลุม ปริมาณ 11 กรัม (1.43 g N/pot, 1.43 g P₂O₅/pot, 1.43 g K₂O/pot) 3) ปุ๋ยมูลวัว ปริมาณ 77 กรัม (1.50 g N/pot, 3.09 g P₂O₅/pot, 0.40 g K₂O/pot) 4) ปุ๋ยมูลไก่ ปริมาณ 66 กรัม (1.5 g N/pot, 8.93 g P₂O₅/pot, 2.39 g K₂O/pot) และ 5) มูลไส้เดือน ปริมาณ 83 กรัม (1.49 g N/pot, 2.52 g P₂O₅/pot, 1.27 g K₂O/pot) โดยทุกกรรมวิธีได้รับไนโตรเจนใกล้เคียงกันที่ 1.50 g N/pot ใส่ปุ๋ยแค่ครั้งเดียวเท่านั้น แต่ละสูตรทำ 5 ซ้ำ ๆ ละ 1 กระถาง โดยเลือกใช้วัสดุปลูกที่เหมาะสมที่สุดซึ่งเป็นผลจากการทดลองที่ 1 ได้แก่ ขุยมะพร้าว : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 ผสมร่วมกับปุ๋ยสูตรต่าง ๆ บรรจุลงในกระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ให้เต็มกระถาง จากนั้นนำต้นพรมญี่ปุ่นที่ได้จากการปักชำลงปลูกในกระถางที่เตรียมไว้ รดน้ำให้ชุ่ม ปริมาตร 500 มิลลิลิตรต่อกระถาง นำไปเพาะเลี้ยงในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ โดยให้น้ำ 2 วัน/ครั้ง บันทึกผลการเจริญเติบโต ด้านการเจริญเติบโตทางลำต้น ได้แก่ ความสูงทรงพุ่ม จำนวนข้อ จำนวนใบ และจำนวนไหล ด้านคุณภาพดอกและราก ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางดอก จำนวนดอกต่อต้น และความยาวราก เปรียบเทียบสีใบโดยใช้เครื่องวัดสี Color Meter ยี่ห้อ Hunter Lab รุ่น ColorQuest XE/ CQX 382

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ของข้อมูลทั้งสองการทดลอง และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของการทดลองโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม Statistix 8

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิต

การคำนวณต้นทุนรวม

คิดจากราคาที่ซื้อมาใช้จริงต่อกระถาง ได้แก่ ราคาปุ๋ยต่อกระถาง ราคากระถาง ราคาต้นพืช และราคาวัสดุปลูกต่อกระถาง โดยราคาต้นพืชซื้อจากสวนพุดดั่ง จ. นครปฐม ราคาต้นละ 20 บาท กระถางขนาด 6 นิ้ว ราคา 10 บาท ขุยมะพร้าวที่ใช้ต่อกระถาง ราคา 5 บาท ราคาปุ๋ยคิดตามราคาซื้อมาใช้ แล้วนำมาคิดราคาต่อกระถาง ตามสูตรดังนี้

$$\text{ต้นทุนรวม} = \text{ราคาปุ๋ยต่อกระถาง} + \text{ราคากระถาง} + \text{ราคาต้นพืช} + \text{ราคาวัสดุปลูก}$$

$$\text{กำไร} = \text{ราคาขาย} - \text{ราคาต้นทุนรวม}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

อิทธิพลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของพรหมญี่ปุ่น การเจริญเติบโตทางลำต้น

จากการทดลอง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ขุยมะพร้าว : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 เป็นวัสดุปลูก ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ความสูงทรงพุ่ม จำนวนข้อ จำนวนใบ และจำนวนไหล โดยมีความสูงทรงพุ่มสูงสุด คือ 4.80 เซนติเมตร จำนวนข้อ 4.0 ข้อ จำนวนใบ 10.66 ใบ และจำนวนไหล 3.66 ไหล เมื่อปลูกลาน 16 สัปดาห์ (Figure 1 และ 2) อาจเป็นเพราะวัสดุปลูกมีสมบัติทางกายภาพในเรื่องความพรุน (62.5 เปอร์เซ็นต์) ช่องว่างในอากาศ (25.0 เปอร์เซ็นต์) และน้ำที่ยึดไว้ในช่องว่าง (37.5 เปอร์เซ็นต์) ที่สูงกว่าวัสดุปลูกอื่น (Table 2) ทำให้วัสดุปลูกมีความสามารถในการถ่ายเทอากาศได้ดี เพราะค่าความพรุนสูง และมีความสามารถในการอุ้มน้ำรวมถึงช่องว่างในอากาศที่สูง ส่งผลให้ต้นพรหมญี่ปุ่นมีการเจริญเติบโตทางลำต้นได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลของวัสดุต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกาบหอยแครง พบว่า การใช้กาบมะพร้าวสับผสมเพอร์ไลต์ อัตราส่วน 1 : 1 เป็นวัสดุปลูกที่ดีที่สุดในด้านความกว้างของทรงพุ่ม ความสูง ความยาวของแผ่นใบ ความกว้างแผ่นใบ ความยาวกาบใบ ความกว้างของกาบใบ จำนวนใบ และการรอดตาย (สวัสดี พิมพ์สุวรรณ, 2555) และการใช้ขุยมะพร้าวหมักเป็นวัสดุเพาะกล้าของแตงกวา พบว่า การใช้วัสดุเพาะกล้าเป็นขุยมะพร้าวหมักผสมกับขุยมะพร้าวขนาดเล็กและขนาดใหญ่ให้จำนวนวันเฉลี่ยในการงอกที่มากกว่าการใช้พีทมอสเพียงอย่างเดียว (สุเมธ รอดหิรัญ และธรรมศักดิ์ ทองเกต, 2557)



Figure 1 Growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting: 1) coconut coir, 2) rice husk ash, 3) coconut coir : rice husk ash ratio 1 : 1, 4) coconut coir : coconut husk chips ratio 1 : 1, and 5) coconut coir : rice husk ash : coconut husk chips ratio 1 : 1 : 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

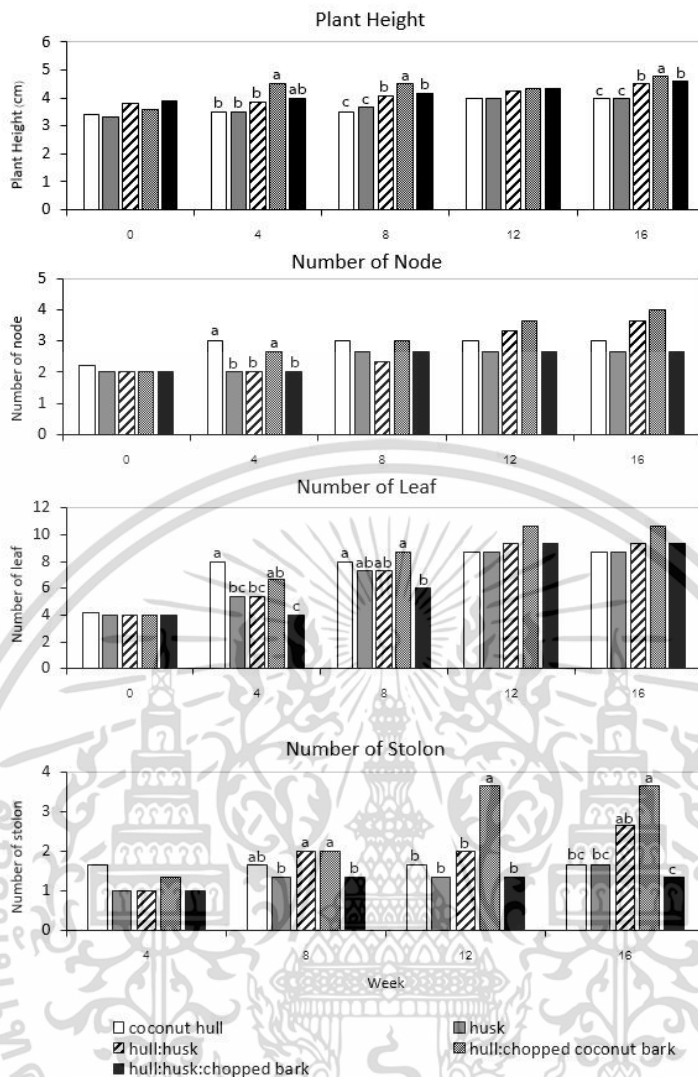


Figure 2 Growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting: means with the same letter above graph are not significantly different at P<0.05 by least significant difference.

คุณภาพดอกและราก

จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ใช้ขุยมะพร้าว : กาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 เป็นวัสดุปลูก ส่งผลให้เส้นผ่านศูนย์กลางดอกมีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีขนาด 2.13 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการใช้ขุยมะพร้าวเพียงชนิดเดียวเป็นวัสดุปลูก (1.66 เซนติเมตร) เช่นเดียวกับในส่วนของคุณภาพราก พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ขุยมะพร้าว : กาบมะพร้าวสับ และ ขุยมะพร้าว : ขี้เถ้าแกลบ : กาบมะพร้าวสับ ส่งผลให้มีความยาวรากสูงที่สุด คือ 14.33 และ 15.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2 และ Figure 3) อาจเป็นเพราะวัสดุปลูกทั้งสองกรรมวิธีมีความพรุนสูง (62.5 และ 56.2 เปอร์เซ็นต์) และมีช่องว่างในการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนระหว่างอากาศในดินกับรากพืช (25.0 และ 22.5 เปอร์เซ็นต์) และส่วนของน้ำที่ยึดไว้ในช่องว่างของวัสดุปลูก (37.5 และ 33.7 เปอร์เซ็นต์) ที่มีค่าสูงกว่าวัสดุปลูกอื่น ๆ (Table 1) จึงส่งผลให้รากมีการเจริญเติบโตได้ดี และอาจเป็นเพราะว่าการใช้ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้วัสดุปลูกสามารถดูดซับน้ำได้ดี แต่ผู้เรืกว่าวัสดุปลูกชนิดอื่น ทำให้มีความชื้นแฉะจนเกินไป ในขณะที่การใช้กาบมะพร้าวสับมาเป็นส่วนผสมรวมด้วยสามารถดูดซับน้ำและความชื้นได้ดี วัสดุปลูก อากาศถ่ายเทได้ดีกว่า (บ้านและสวน, 2558) สอดคล้องกับรายงานของ Hongpakdee and Ruamrungsri (2015) ที่ชี้ให้เห็นว่า การใช้ขุยมะพร้าวเพิ่มลงในวัสดุปลูกทำให้เปอร์เซ็นต์ความพรุนของบรรจุอากาศ (air-filled porosity) เพิ่มขึ้น และทำให้การเจริญเติบโตของดาวเรืองสายพันธุ์ 'Antigua Yellow' เพิ่มสูงขึ้นกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่ขุยมะพร้าว นอกจากนี้การใช้ขุยมะพร้าวผสมในสัดส่วน 70% โดยปริมาตร ทำให้คุณภาพดอกดาวเรืองสูงขึ้น

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Flower quality and root growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting.

Media	Days to flower (days)	Diameter of flower (cm)	Root length (cm)
Coconut coir	48.5	1.66b ^{1/}	7.30b ^{1/}
Rice husk ash	56	1.93ab	8.16b
Coconut coir : rice husk ash	72	2.03a	7.00b
Coconut coir : coconut husk chips	81	2.13a	14.33a
Coconut coir : rice husk ash : coconut husk chips	79	2.03a	15.00a
CV (%)	18.97	8.12	28.95
LSD _{0.05}	ns	0.28	5.54

^{1/} Means with the same letter within column are not significantly different at P<0.05 by least significant difference.

ns = not significant at P<0.05.



Figure 3 Root growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting: 1) coconut coir, 2) rice husk ash, 3) coconut coir : rice husk ash ratio 1 : 1, 4) coconut coir : coconut husk chips ratio 1 : 1, and 5) coconut coir : rice husk ash : coconut husk chips ratio 1 : 1 : 1.

อิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตของพรมญี่ปุ่น การเจริญเติบโตทางลำต้น

จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน ส่งผลให้ความสูงทรงพุ่มมากที่สุด คือ 5.50 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับจำนวนข้อต่อต้นและจำนวนใบต่อต้น แต่ไม่มีความแตกต่างจากการใช้ปุ๋ยมูลไก่ ซึ่งส่งผลต่อจำนวนไหลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 3 ไหลต่อต้น (Table 3 และ Figure 4) อาจเป็นเพราะปุ๋ยมูลไส้เดือนดินมีฮิวมิกเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีผลเร่งการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากมีคุณสมบัติคล้ายกับฮอร์โมนพืชออกซิน (auxin) เป็นฮอร์โมนพืชที่ทำหน้าที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (Muscolo, 1999) โดยฮิวมิกที่เป็นส่วนประกอบของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนจะทำหน้าที่ในการกักเก็บธาตุอาหารพืชให้อยู่ในรูปโมเลกุลของฮิวมิก และจะถูกปลดปล่อยออกมาให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอย่างช้า ๆ และในปุ๋ยมูลไก่ นอกจากจะมีธาตุไนโตรเจน ยังมีธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณที่สูงกว่าปุ๋ยคอกชนิดอื่น ๆ ซึ่งช่วยกระตุ้นให้พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ และไหล ช่วยให้พืชแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดี สอดคล้องกับงานทดลองของ Prado (2013) ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกผักกาดขาวปลีทำให้ความสูงของต้น จำนวนใบ และพื้นที่ใบมากกว่าการใส่ปุ๋ยยูเรีย แสดงให้เห็นว่า ปุ๋ยคอกนั้นมีการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพรมญี่ปุ่นได้ดีกว่าปุ๋ยเคมี อาจเป็นเพราะปุ๋ยคอกมีความพรุน (54.0%) การถ่ายเทอากาศ (0.41 ซม./วินาที) และมีการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชอย่างต่อเนื่องช้า ๆ ทำให้ประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้น มีประสิทธิภาพในระยะเวลานานกว่าปุ๋ยเคมี แม้ว่ากรรมวิธีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ปุ๋ยคอกยังเป็นแหล่งพลังงานและสารอาหารของจุลินทรีย์ ทำให้จำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น (บัญชา รัตนทุ, 2552) ซึ่งปุ๋ยคอกมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกของไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด เช่น บีโกเนีย กลีอกซีเนีย ฝีเลี้ยง สับปะรดสี และดาวเรือง เป็นต้น (สมเพียร เกษมทรัพย์, 2524; มุกดา สุขสวัสดิ์, 2547; สุมิตรา สุป็นราช และคณะ, 2559; ประยงค์ ธรรมสุภา, 2555; สุมิตรา สุป็นราช และอิศร์ สุป็นราช, 2557)

Table 3 Growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst during planting in the different manure at 16th week after planting.

Type of fertilizer	Growth of <i>Episcia cupreata</i>			
	Plant height (cm)	Number of nodes	Number of stolons	Number of leaves
No fertilizer	3.83cd ^{1/}	3.40b ^{1/}	2.00bc	7.20d ^{1/}
Osmocote (13-13-13)	3.32d	2.60c	2.33b	8.80c
Cow manure	4.10bc	3.40b	1.66c	10.80b
Chicken manure	4.70b	5.00a	3.00a	12.40a
Vermicompost	5.50a	5.60a	2.00bc	12.40a
CV (%)	13.46	12.25	16.60	9.88
LSD _{0.05}	0.76	0.65	0.66	1.34

^{1/} Means with the same letter within column are not significantly different at P<0.05 by least significant difference.



Figure 4 Growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting: 1) no fertilizer, 2) Osmocote 13-13-13, 3) cow manure, 4) chicken manure, and 5) vermicompost.

ด้านคุณภาพดอกและราก

จากการศึกษา พบว่า ชนิดปุ๋ยไม่มีผลต่อจำนวนวันที่ดอกแรกบาน และเส้นผ่านศูนย์กลางดอกของพรมญี่ปุ่น โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 50-89.60 วัน และ 7.00-16.00 เซนติเมตร แต่กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยกลับพบว่า มีจำนวนวันในการบานของดอกแรกเร็วที่สุด อาจเนื่องมาจากพืชเกิดความเครียดจึงมีการบานดอกที่เร็วกว่ากรรมวิธีอื่น ในขณะที่การให้ปุ๋ยออสโมโคตมีการปลดปล่อยธาตุอาหารในรูปที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้รวดเร็วกว่าปุ๋ยคอกทุกชนิด จึงทำให้กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยคอกมีจำนวนวันในการบานของดอกแรกช้ากว่า (Table 4 และ Figure 5) ในขณะที่ปุ๋ยมูลไก่ส่งผลต่อคุณภาพราก ทำให้มีความยาวรากที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่นคือ 16.00 เซนติเมตร อาจเป็นเพราะว่าในปุ๋ยมูลไก่ ประกอบด้วยธาตุ P₂O₅ (8.93 กรัมต่อกระถาง) และ K₂O (2.39 กรัมต่อกระถาง) ที่สูงกว่าปุ๋ยชนิดอื่น ๆ ซึ่งธาตุทั้งสองมีส่วนช่วยกระตุ้นให้พืชมีการเจริญเติบโตของราก ช่วยให้พืชแข็งแรงต้านทานโรค อีกทั้งปุ๋ยคอกนั้นมีการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพรมญี่ปุ่นได้ดีกว่าปุ๋ยเคมี อาจเป็นเพราะปุ๋ยคอกทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดีขึ้น ทั้งการระบายน้ำและระบายอากาศ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการปลดปล่อยธาตุอาหาร ทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองอย่างช้า ๆ ทำให้พืชมีการเจริญเติบโต โดยเฉพาะส่วนของรากหาอาหารมากขึ้น ทำให้การเจริญเติบโตส่วนเหนือดินมีค่าเพิ่มขึ้น (ยงยุทธ ไอสถสกา และคณะ, 2554)

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4 Flower qualities and root growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting.

Type of fertilizer	Days to the first floret opening (days)	Diameter of flower (cm)	Root length (cm)
No fertilizer	50.00	2.00	7.00c ^{1/}
Osmocote (13-13-13)	66.00	2.10	7.26c
Cow manure	89.60	1.94	9.00bc
Chicken manure	82.66	2.06	16.00a
Vermicompost	74.33	2.06	11.00ab
CV (%)	28.32	6.64	23.65
LSD _{0.05}	ns	ns	4.40

^{1/} Means with the same letter within row are not significantly different at P<0.05 by least significant difference.

ns = non-significant at P<0.05.



Figure 5 Root growth of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting: 1) no fertilizer, 2) Osmocote 13-13-13, 3) cow manure, 4) chicken manure, and 5) vermicompost.

ด้านคุณภาพสีใบ

ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของสีของใบต้นพรมญี่ปุ่น โดยพบว่า บริเวณขอบใบและบริเวณกลางใบของต้นพรมญี่ปุ่น มีค่า +a* อยู่ในทิศทางสีแดง และ +b* อยู่ในทิศทางสีเหลือง โดยลักษณะสีใบต้นพรมญี่ปุ่นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีสีเหลืองครีม ขอบชมพูอมแดง ส่วนต้นพรมญี่ปุ่นที่ใส่ปุ๋ยออสโมโคตมีสีม่วงอ่อน ขอบม่วงเข้ม แต่สีใบต้นพรมญี่ปุ่นที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวมีสีเหลืองขอบส้มอมน้ำตาล ในขณะที่สีใบต้นพรมญี่ปุ่นที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่มีสีเหลืองครีม ขอบชมพูอมแดง และสีใบต้นพรมญี่ปุ่นที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนมีสีเหลืองครีม ขอบชมพูอมแดง (Table 5 และ Figure 5) จากค่าสีของใบจะเห็นได้ว่าปุ๋ยออสโมโคตหรือปุ๋ยเคมี จะทำให้ใบมีสีที่เข้มกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ยคอก อาจเนื่องมาจากธาตุไนโตรเจนและกำมะถันที่อยู่ในปุ๋ยออสโมโคต มีการปลดปล่อยธาตุอาหารได้เร็วกว่าปุ๋ยคอก ซึ่งธาตุทั้งสองส่งผลต่อความเข้มของสีใบ โดยเป็นองค์ประกอบหลักของโปรตีน และสารแอนโทไซยานินที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสีใบ โดยออสโมโคตประกอบด้วย แอมโมเนียมไนเตรต แอมโมเนียมฟอสเฟต แคลเซียมฟอสเฟต และโพแทสเซียมซัลเฟต (บริษัท โซดัส จำกัด) ซึ่งอยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้เลย แต่ปุ๋ยมูลสัตว์จะต้องเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ก่อน ธาตุไนโตรเจนหรือกำมะถันจึงจะอยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ (Sonneveld and Voogt, 2009) จึงทำให้มีสีใบที่เข้มกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย หรือการใส่ปุ๋ยคอก แต่ต้นพรมญี่ปุ่นที่ใส่ปุ๋ยออสโมโคตหรือปุ๋ยเคมีจะเริ่มไหม้ การเกิดใบใหม่ช้าลง แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยคอก จะเห็นได้ว่าต้นพรมญี่ปุ่นที่ใส่ปุ๋ยคอกนั้นมีเจริญเติบโตทางลำต้น และการเกิดไหลที่เพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าสีของใบจะมีความเข้มน้อยกว่าต้นที่ใส่ปุ๋ยออสโมโคต อาจเป็นเพราะปุ๋ยคอกมีการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชอย่างต่อเนื่องและช้า ๆ จึงมีประสิทธิภาพในระยะเวลานานกว่าปุ๋ยเคมี (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2561) นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ทำการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 5 Leaf color (L*, a*, และ b*) of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst during planting at 16th week after planting.

Type of fertilizer	Leaf color					
	Leaf margin			Leaf middle		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
No fertilizer	63.83a ^{1/}	23.83a ^{1/}	22.66a ^{1/}	74.66 ^{1/}	4.33cd ^{1/}	12.16a ^{1/}
Osmocote (13-13-13)	37.16b	6.33b	4.83E	82.33	6.50ab	5.66c
Cow manure	56.16ab	8.16b	13.66c	91.50	4.00d	8.50bc
Chicken manure	38.16b	21.33a	10.16d	76.80	7.33a	10.33ab
Vermicompost	58.50a	16.33a	17.33b	82.50	5.33bc	12.00a
CV (%)	21.75	28.09	12.04	12.76	12.20	17.50
LSD _{0.05}	20.09	7.76	3.00	ns	1.22	3.09

^{1/} Means with the same letter within row are not significantly different at P<0.05 by least significant difference.
 ns = non-significant at P<0.05.



Figure 6 Leaf color of margin and middle of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst at 16th week after planting.

มูลค่าและต้นทุนการผลิตพรมญี่ปุ่น

ต้นพรมญี่ปุ่นมีราคาประมาณ 10-100 บาทต่อต้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของสีใบ ดอก และทรงพุ่มในการปลูกเลี้ยงของแต่ละสายพันธุ์ หรือมีการเพิ่มมูลค่าโดยการนำมาจัดเป็นชุดจำหน่าย เช่น ชุดพรมญี่ปุ่นในกระถาง 5 นิ้ว ทั้งหมด 5 กระถาง 6 สายพันธุ์ มีดอกสีชมพู สีชมพูลายจุดสีแดง และดอกสีม่วง ราคาชุดละ 500 บาท การปลูกพรมญี่ปุ่นในประเทศไทยนิยมปลูกเป็นการค้า มีการใช้ปุ๋ยเคมีในรูปแบบเม็ดละลายช้าหรือออสโมโคต เพื่อใช้ในการให้ธาตุอาหารแก่การเจริญเติบโตของพรมญี่ปุ่น ซึ่งต้นทุนในการผลิตพรมญี่ปุ่นโดยใช้ปุ๋ยออสโมโคต ในกระถางขนาด 6 นิ้ว ประมาณ 38 บาทต่อกระถาง เมื่อจำหน่ายในราคา 50-80 บาทต่อกระถาง จะได้กำไร 12-42 บาท (Table 6) หากใช้ปุ๋ยคอกในการผลิตต้นพรมญี่ปุ่น จะมีต้นทุนในการผลิตรวมอยู่ที่ประมาณ 36 บาทต่อกระถาง โดยปุ๋ยขี้วัวและขี้ไก่สามารถให้กำไรต่อกระถางอยู่ที่ 15-45 บาท จะเห็นได้ว่าหากเราสามารถใช้ปุ๋ยคอกทดแทนปุ๋ยออสโมโคตจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตพรมญี่ปุ่น เพื่อจำหน่ายเป็นการค้าไปได้เกือบ 3 บาทต่อกระถางสามารถลดต้นทุนได้ถึง 9 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงของการเจริญเติบโตช่วงแรกตั้งแต่ย้ายต้นกล้าปลูกลงในกระถางจนกระทั่งปลูกนาน 16 สัปดาห์

Table 6 Comparison of prices, costs, and profits of *Episcia cupreata* (Hook.) Hanst production.

Type of fertilizer	Prices of fertilizer (Baht/kg)	Prices of fertilizer (Baht/pot)	Costs (Baht)	Profit (Baht/pot)
Osmocote	300	3.30	38.30 (0%) ^{1/}	12 - 42
Vermicompost	20	1.60	36.60 (4%)	13 - 43
Chicken manure	1.9	0.12	35.12 (9%)	15 - 45
Cow manure	1.0	0.07	35.07 (9%)	15 - 45

Note: Data from the real prices was used in this research.

^{1/} Mean the percentage of decreased cost.

ไม่คิดค่าลิขสิทธิ์ การนำข้อมูลไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สรุปผลการศึกษา

วัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นพรมญี่ปุ่นมากที่สุด คือ ขุยมะพร้าวผสมกับกาบมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1 : 1 ในด้านความสูงทรงพุ่ม จำนวนข้อ จำนวนใบ จำนวนไหลต่อต้น เส้นผ่านศูนย์กลางดอก และความยาวราก และเมื่อใส่มูลไก่ทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้น ในด้านของจำนวนข้อ จำนวนใบ จำนวนไหล และความยาวราก ดีกว่าการใส่ปุ๋ยชนิดอื่น ดังนั้นการใส่มูลไก่เป็นส่วนผสมในวัสดุปลูกสามารถปลูกต้นพรมญี่ปุ่นได้นานถึง 16 สัปดาห์ โดยไม่ต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่ม ช่วยลดต้นทุนในการผลิตต้นพรมญี่ปุ่นได้ประมาณ 3 บาทต่อกระถาง หรือประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการผลิตเพื่อเป็นการค้า และผู้ปลูกเลี้ยงที่ไม่ค่อยมีเวลาดูแลรักษาต้นไม้มากนัก เพราะเป็นการใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียว พืชสามารถเจริญเติบโตได้นานประมาณ 4 เดือน

เอกสารอ้างอิง

- นฤมล ประสานไมตรี. 2535. *ไม้กระถาง*. เชียงใหม่: เฟื่องฟ้าเนอสเซอรี่.
- บัญชา รัตนท. 2552. ปุ๋ยอินทรีย์พื้นฟูสภาพดิน. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์* 1: 1-14.
- บ้านและสวน. 2558. พรมก้ามเหยี่ยว. http://book.baanlaesuan.com/plant-library/carpet_plant (25 พฤษภาคม 2561).
- ประภาพรรณ กระจำลีลิต. 2557. การศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกและระดับความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของแพงพวยเลื่อย. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประยงค์ ธรรมสุภา. 2555. การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์* 7(1): 26-31.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2547. *วัสดุปลูกไม้ดอกไม้ประดับ*. กรุงเทพฯ: บ้านและสวน อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2561. *วัสดุปลูกไม้ดอกไม้ประดับ (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: บ้านและสวน อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต สองประยูร. 2554. *ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2524. *ไม้ดอกไม้ประดับ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรพิทย.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526. *ไม้ดอกไม้ประดับ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สวัสดิ์ พิมพ์สุวรรณ. 2555. ผลของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกาบหอยแครง. *โครงการงานวิจัยคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*. น.19-21.
- สุมิตรา สุปินราช และอัคร์ สุปินราช. 2557. การศึกษาวัสดุปลูกชำสับประดสีพันธุ์ 'สคาร์เล็ต สตาร์'. ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขาพืช*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุมิตรา สุปินราช, รัชณิพร ศรีวันชัย และอัคร์ สุปินราช. 2559. ผลวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของผีเสื้อ. *วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์* 3(พิเศษ): 77-82.
- สุนทร รอดศิริ และธรรมศักดิ์ ทองเกต. 2557. การพัฒนาขุยมะพร้าวหมักเป็นวัสดุเพาะต้นกล้าแตงกวา. *วารสารแก่นเกษตร* 3: 835-839.
- หัตถ์ชัย กสิโอฬาร. 2551. *วิชาการจัดการสถานเพาะชำ*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรดี สหวัชรินทร์. 2534. *เทคโนโลยีการผลิตปิโตรเลียมประเภทมีเทน*. เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ. กรุงเทพฯ: สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย.
- อาถรรุ ตันโช. 2552. *คู่มือการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (ไฮโดรโปนิคส์)*. พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่: Trio Advertising & Media Co.,Ltd.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. *การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (Hydroponics)*. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Hongpakdee, P., and Ruamrungsri, S. 2015. Water use efficiency, nutrient leaching, and growth in potted marigolds affected by coconut coir dust amended in substrate media. *Horticulture, Environment, and Biotechnology* 56: 27-35.
- Jung, K. Y., and Yang, J. E. 2000. Recycling technology of livestock wastes. In *International Seminar on Issues in the Management of Agricultural Resources in Commemoration of FFTC 30th Anniversary*, September 6-8, 2000. National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC.
- Muscolo, A., Bovolenta, F., Gionfriddo, F., and Nardi, S. 1999. Earthworm humic matter produces auxin-like effects on *Daucus carota* cell growth and nitrate metabolism. *Soil Biology and Biochemistry* 31: 1303-1311.
- Prado, A. J. 2013. Effect of organic fertilizer on the growth performance of *Brassica rapa* under La Union, Philippines. <http://eisrj.com/journalsabstract.html?id=10stat=2&vol=5&issue=4> (2 April 2018).
- Sonneveld, C., and Voogt, W. 2009. *Plant nutrition of greenhouse crops*. New York: Springer Science + Business Media.
- Spomer, L. A. 1979. Three simple demonstrations of the physical effects of soil amendment. *HortScience* 14: 75-77.
- Yahya, A., Shaharom, A. S., Mohamad, R. B., and Selamat, A. 2009. Chemical and physical characteristics of cocopeat-based media mixtures and their effects on the growth and development of *Celosia cristata*. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 4(1): 63-71.

วันรับบทความ (Received date) : 19 เม.ย 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **แก้ไขบทความ (Revised date) : 10 มี.ย. 63** อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุที่เปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้