



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาคูณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

Study on the Quality and Application of Vermicompost for Agricultural
Production

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: ศักยภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินท้องถิ่นไทย ที่ผลิตจากขยะ
อินทรีย์ต่อระบบการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

Potential of Vermicompost from Local Thai Earthworm and Various Organic Wastes on
Agricultural Systems and Environment

โดย

วีณา นิลวงศ์

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2557

รหัสโครงการวิจัย มจ.1-56-019.3



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

Study on the Quality and Application of Vermicompost for Agricultural Production

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: ศักยภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินท้องถิ่นไทย ที่ผลิตจากขยะอินทรีย์ต่อระบบการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

Potential of Vermicompost from Local Thai Earthworm and Various Organic Wastes on Agricultural Systems and Environment

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2556

จำนวน 332,500 บาท

หัวหน้าโครงการ

นางสาววิภา นิลวงศ์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

1 สิงหาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค-ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	3
คำนำ	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
การตรวจเอกสาร	7
อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	19
ผลและวิจารณ์การวิจัย	25
สรุปผลการวิจัย	42
ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก ก ตารางวิเคราะห์สถิติ	47
ภาคผนวก ข ภาพ	56

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลาย ขยะอินทรีย์ชนิดต่างๆ ของไส้เดือนดินสายพันธุ์ <i>Pheretima peguana</i> และ <i>Eisenia foetida</i>	9
ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืช	10
ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินขุยไผ่ ปุ๋ยหมักและน้ำหมักมูลไส้เดือน ปุ๋ยหมักและกาก มะพร้าว	19
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ฮอร์โมนพืชในน้ำหมักมูลไส้เดือน	19



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มของกุหลาบ	26
ภาพที่ 2 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงทรงพุ่มของกุหลาบ	27
ภาพที่ 3 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกุหลาบ (ชม.)	27
ภาพที่ 4 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความยาวก้านของดอกกุหลาบ (ชม.)	28
ภาพที่ 5 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อน้ำหนักต่อดอกของกุหลาบ (กรัม)	29
ภาพที่ 6 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อน้ำหนักดอกรวมของกุหลาบต่อต้น (กรัม)	29
ภาพที่ 7 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความกว้างใบชวนชม (ชม.)	30
ภาพที่ 8 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความยาวใบชวนชม (ชม.)	31
ภาพที่ 9 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกชวนชม (ชม.)	32
ภาพที่ 10 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อขนาดความยาวของดอกชวนชม (ชม.)	32
ภาพที่ 11 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อของดอกชวนชม (ชม.)	33
ภาพที่ 12 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อจำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้นของชวนชม (ชม.)	33
ภาพที่ 13 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มโป๊ยเซียน (ชม.)	34
ภาพที่ 14 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงทรงพุ่มโป๊ยเซียน (ชม.)	34
ภาพที่ 15 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงลำต้น โป๊ยเซียน (ชม.)	35
ภาพที่ 16 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกโป๊ยเซียน (ชม.)	36
ภาพที่ 17 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกโป๊ยเซียน (ชม.)	37
ภาพที่ 18 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความสูงลำต้นเฉลี่ยของโป๊ยเซียน (ชม.)	37
ภาพที่ 19 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อจำนวนช่อเฉลี่ยของโป๊ยเซียน (ช่อ)	38
ภาพที่ 20 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อจำนวนดอกเฉลี่ยของโป๊ยเซียน (ดอก)	38
ภาพที่ 21 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นมะลิ (ชม.)	39

ก่อนและหลังการตัดแต่งทรงพุ่มเดือนที่ 3

	หน้า
ภาพที่ 22 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างของต้นมะลิ (ชม.) ก่อนและหลังการตัดแต่งทรงพุ่มเดือนที่ 3	40
ภาพที่ 23 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อจำนวนดอกต่อต้นของมะลิ(ดอก)	40
ภาพที่ 24 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อน้ำหนักดอกรวมต่อต้นของมะลิ (กรัม)	41
ภาพที่ 25 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความสูงทรงพุ่มเฉลี่ยต่อต้นของมะลิ (ชม.)	41
ภาพที่ 26 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยต่อต้นของมะลิ (ชม.)	41



การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

Study on the Quality and Application of Vermicompost for Agricultural Production

วีณา นิลวงศ์

Weena Nilawonk

คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรสำหรับไม้ดอกเศรษฐกิจ 4 ชนิด ได้แก่ กุหลาบ ชวนชม โป๊ยเซียน และมะลิ ได้ดำเนินการ ณ บริเวณคณะผลิตกรรมการเกษตร ม.แม่โจ้ โดยทำการวิเคราะห์สมบัติของปุ๋ยหมักและศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยหมักวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลอง ได้แก่ 1) ไม้ใส่ปุ๋ย (Control) 2) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน 3) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน + ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ (กรมวิชาการ) 4) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน+น้ำหมักมูลไส้เดือนดิน+ปุ๋ยสูตร 15-15-15 6) ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ (กรมวิชาการ) และ 7) ปุ๋ยหมัก+น้ำหมักมูลไส้เดือนดิน+ปุ๋ยเคมีสูตร15-15-15 จากการศึกษาพบว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 22.9% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) 1.15% ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 2.03% โพแทสเซียม (K_2O) 2.50 % ปริมาณทั้งหมดของแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B) ได้แก่ 3.32% 0.61% 0.47% 108.8 mg kg⁻¹ และ 15.9 mg kg⁻¹ ตามลำดับ และแสดงสมบัติเป็นด่าง มีค่า pH 8.78 ในขณะที่น้ำหมักมูลไส้เดือนมีปริมาณฮอร์โมนพืช Free IAA ($\mu\text{g L}^{-1}$) Free GA3 (mg L^{-1}) Free Cytokinins (mg L^{-1}) เท่ากับ 2.87-3.59 0.59-0.81 และ 0.09-0.14 ตามลำดับ สำหรับการใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินร่วมในการปลูกไม้ดอกทั้ง 4 ชนิด พบว่ามีผลให้การเจริญเติบโตของดอกในด้านขนาด จำนวนดอก จำนวนช่อและน้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ส่งผลที่ไม่ชัดเจนต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างและสูงของทรงพุ่ม การศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า

ปุยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินมีสมบัติที่เหมาะสมเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชและส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านดอกของกุหลาบ ชวนชม โป๊ยเซียนและมะลิได้

คำสำคัญ: ปุยหมักมูลไส้เดือนดิน น้ำหมักมูลไส้เดือนดิน กุหลาบ ชวนชม โป๊ยเซียน มะลิ



Abstract

The quality and application of vermicompost for agriculture production was studied at Faculty of Agricultural Production, Maejo University, ChiangMai province. The Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications, seven treatments and four plants (Rose, *Adenium obesum*, *Euphorbia milii* and *Jasmine*) was used to determine the effect of fertilizer treatments to plant growing and flowering. The seven treatments consist of 1)control 2)vermicompost 3)vermicompost+8-24-24 (N-P₂O₅-K₂O) 4)vermicompost + 15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) 5)vermicompost+worm tea+15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) 6)compost+8-24-24(N-P₂O₅-K₂O) 7)compost+worm tea+15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) The results of this study showed that the vermicompost was alkaline (pH 8.78) and contained high organic matter content (22.9%), total nitrogen 1.15%, P₂O₅ 2.03%, K₂O 2.50%, Ca 3.32%, Mg 0.61%, Fe 0.47%, Zn 108.8 mg kg⁻¹ and B 15.9 mg kg⁻¹. Some plant growth regulator was found in worm tea such as Free IAA, Free GA3 and Free Cytokinins (2.87-3.59 µg L⁻¹, 0.59-0.81 mg L⁻¹ and 0.09-0.14 mg L⁻¹, representative). The study on influence of vermicompost and worm tea to plant growth and flowering indicated that the combination of vermicompost and/or worm tea with chemical fertilizer significantly increase the number of flowering and size of Rose, *Adenium obesum*, *Euphorbia milii*, *Jasmine*.

Keywords: Vermicompost, Worm tea, Rose, *Adenium obesum*, *Euphorbia milii*, *Jasmine*

คำนำ

การศึกษาเปรียบเทียบผลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินที่มีต่อการปลูกกระเจี๊ยบเขียว พริกหนุ่มเขียว ดาวเรือง และเบญจมาศ ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนร่วมกับปุ๋ยเคมีตำรับต่างๆ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชทั้ง 4 ชนิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินร่วมกับปุ๋ยเคมีส่งผลให้การเจริญเติบโตในด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนดอก/ผล/ฝัก และผลผลิตรวม สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินหรือปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และส่งผลดีต่อสมบัติของดิน โดยทำให้ดินมีการเปลี่ยนแปลง pH น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูก ดินมีการรักษาระดับ pH อยู่ที่ 6-7.5 ซึ่งเป็นช่วง pH ในดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช ในขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ในโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) มีแนวโน้มลดลงเหลืออยู่ในดินหลังปลูกมากกว่าตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (วิณา, 2556) จากผลการศึกษาดังกล่าวเป็นการสนับสนุนองค์ความรู้ที่ว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีส่วนประกอบเป็นธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้โดยมีส่วนประกอบเป็นธาตุอาหารพืชหลายชนิดที่พืชต้องการและเมื่อมีการใส่ลงไปร่วมกับปุ๋ยเคมีในดินก็จะส่งผลให้เป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชโดยตรง สามารถเพิ่มความต้านทานในการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรด-เบส (buffer capacity) ของดิน เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ และยังช่วยในการปรับปรุงสมบัติทางด้านกายภาพของดินอีกด้วย (อานันท์, 2550) นอกจากนี้ยังพบว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีการผลิตสารซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายกับออกซิน (auxin) เป็นฮอร์โมนพืชที่ทำหน้าที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (Muscolo *et al.*, 1999) ซึ่งสมบัติต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลให้ดินมีศักยภาพในการผลิตสูงขึ้น ในปัจจุบันได้มีการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนไปใช้กับพืชหลายชนิดโดยเกษตรกรและนักวิชาการบางส่วนแต่ยังไม่ค่อยมีผลงานวิจัยที่ยืนยันแน่ชัดถึงประสิทธิภาพและผลที่ได้รับโดยตรงจากการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทำให้ยังขาดความรู้ขาดและแนวทางที่ชัดเจนที่จะนำไปสู่การจัดการปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนที่มีประสิทธิภาพในทางการเกษตรในประเทศไทย

ดังนั้นจึงนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการปรับใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินกับไม้ดอกกระถางซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจและมีการปลูกอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ได้แก่ กุหลาบ ชวนชม โป๊ยเซียน และมะลิ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาเปรียบเทียบสมบัติของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน และน้ำหมักมูลไส้เดือน
2. ศึกษาเปรียบเทียบหาอัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูก
กุหลาบ ชวนชม โป๊ยเซียน และมะลิ
3. ศึกษาเปรียบเทียบผลจากการใช้ปุ๋ยไส้เดือนดินและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของกุหลาบ
ชวนชม โป๊ยเซียน และมะลิ



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้ แนวทางการและเทคโนโลยีการจัดการปุยหมักมูลไส้เดือนดินในไม้ดอก เศรษฐกิจทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ กุหลาบ ชวนชม โป๊ยเซียน และมะลิ
2. การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้ไปปรับใช้กับพืชเศรษฐกิจอื่นๆในประเทศไทย
3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้สู่เกษตรกรเป้าหมายเพื่อเป็นต้นแบบถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร และสร้างแรงจูงใจให้แก่เกษตรกรในการผลิตปุยหมักมูลไส้เดือนเพื่อใช้เองในครัวเรือน เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและมูลค่าของขยะอินทรีย์ที่ผลิตออกมาจากแต่ละครัวเรือนหรือชุมชน



การตรวจเอกสาร

ปัจจุบันทั่วประเทศมีปริมาณขยะ 1.4 ล้านตัน /ปี หรือเฉลี่ยวันละ 38,000 ตันต่อวัน แต่สามารถจัดเก็บขยะได้เพียง 31,000 ตันต่อวัน ที่เหลืออีก 70% ยังกำจัดไม่ถูกวิธี ส่วนใหญ่จะถูกกองทิ้งไว้กลางแจ้งสร้างปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมากขณะเดียวกันการนำขยะมาใช้ใหม่ก็ทำได้น้อยมีขยะนำไปแยกใช้ได้ 6 ตัน/ปี แต่สามารถนำขยะกลับไปใช้ใหม่ได้เพียง 2 ล้านตันเท่านั้น ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณในการกำจัดขยะ เฉลี่ยแล้ว 1 คนจะก่อให้เกิดขยะในปริมาณ 0.8- 1.0 กิโลกรัมต่อวัน องค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ คือ ขยะทั่วไป 9 % ขยะอินทรีย์ 46 % ขยะรีไซเคิล 42 % และ ขยะมีพิษ 3 % จะเห็นได้ว่าขยะอินทรีย์เป็นขยะที่มีปริมาณมากที่สุด คือ 46% หรือประมาณวันละ 17,480 ล้านตัน ซึ่งเศษอาหารที่เหลือจากการปรุงและประกอบอาหาร เช่น เปลือก รากพืชต่าง ๆ และเศษอาหารเก่าที่รับประทานไม่หมด สามารถนำมาแปรรูปให้กลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพที่มีคุณภาพดี และมีคุณค่าเพิ่มขึ้น ตลอดจนเป็นอาหารสัตว์เลี้ยงในบ้านได้ เป็นการช่วยรักษาสังแวดล้อมทำให้บรรยากาศในบ้านที่เราอาศัยและสิ่งแวดล้อมเพื่อลูกหลานในอนาคตดีขึ้นซึ่งจะทำให้แม่น้ำในคลองใสสะอาด มีอากาศที่สะอาดบริสุทธิ์ไว้หายใจ และสามารถช่วยลดปัญหาโลกร้อนได้ วัสดุที่สามารถหาได้ง่ายจากแหล่งประกอบอาหารที่ใหญ่ขึ้น เช่น โรงเรียน ร้านอาหาร ภัตตาคาร วัด ตลาดสด เป็นต้น อาจมีการนำมาหมักด้วยจุลินทรีย์อีเอ็ม เพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์หรือทำปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ เพื่อเป็นการช่วยรักษาสังแวดล้อมในอีกทางหนึ่ง ในการทำปุ๋ยอินทรีย์ในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบมากมายเพื่อแปรรูปขยะอินทรีย์ไปเป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ได้มีการยอมรับและนำไปปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย ทั้งการผลิตในครัวเรือนหรือเป็นโรงงาน โดยอาศัยกลไกการแปรรูปขยะอินทรีย์โดยไส้เดือนดินที่สามารถหาได้ทั่วไปในท้องถิ่น

ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนเกิดจากกระบวนการย่อยสลายขยะอินทรีย์โดยใช้ไส้เดือนดิน ซึ่งโครงสร้างของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จะประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืชที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ได้มีการศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและมูลสัตว์ พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารพืช ไนโตรเจน(N) ฟอสฟอรัส(P) โพแทสเซียม(K) แคลเซียม(Ca) แมกนีเซียม(Mg) และ โบรอน(B) แตกต่างกันไปขึ้นกับวัสดุคิบที่ใช้ (กรวิกา, 2549) Hala *et al.* (2002) ได้แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนเป็นแหล่งของ ฟอสฟอรัส(P) และโพแทสเซียม(K)

สำหรับการปลูกข้าวฟ่าง สำหรับการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน โดยการใช้วัตถุดิบเป็นเศษผักจาก ตลาดผสมกับมูลสัตว์ต่างๆ จะทำให้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้มีปริมาณธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สูง (Surindra , 2009) นอกจากนี้การมีไส้เดือนดินอาศัยอยู่จะทำให้ดินในบริเวณนั้นมีกิจกรรมต่างๆในดินเกิดขึ้นได้ดี ทำให้มีปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากซากพืชและสามารถเป็น ประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น (Ruz *et al.*, 1992) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีส่วนประกอบของธาตุอาหารรอง และเสริมเกือบทุกชนิดที่พืชต้องการ แต่จะมีปริมาณของ ไนโตรเจน(N) และแมกนีเซียม(Mg) ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับความต้องการของพืช นอกจากนี้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนยังมีสมบัติในการทำให้ ดินมี pH เพิ่มขึ้นอีกด้วย (อานันท์ ต้นโซ, 2550) ในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินยังมีอิทธิพลเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีผลเร่งการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากมีคุณสมบัติคล้ายกับฮอร์โมนพืชออกซิน (auxin) (Muscolo, 1999) โดยอิทธิพลที่เป็นส่วนประกอบของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนจะทำหน้าที่ในการกักเก็บธาตุ อาหารพืชให้อยู่ในรูปโมเลกุลของอิทธิพล และจะถูกปลดปล่อยออกมาให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อ พืชอย่างช้าๆ

ปริมาณธาตุอาหารพืชที่พบในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะแตกต่างกันไปขึ้นกับวัตถุดิบและสาย พันธุ์ไส้เดือนที่ใช้ อานันท์ ต้นโซ (2548) ได้ทำการศึกษาระดับธาตุอาหารพืชของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน ดินที่ได้จากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ชนิดต่างๆของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Pheretima peguana* และ *Eisenia foetida* ให้ผลการศึกษาดังตารางที่ 1

ได้มีการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนมาใช้เป็นปุ๋ยหรือใช้เป็นวัสดุปลูกสำหรับการปลูกพืชหลาย ชนิด พบว่าทำให้ไม้ดอกมีจำนวนดอกเพิ่มขึ้นเมื่อนำไปใส่เป็นปุ๋ยโดยตรง (Reddy, 1988) และเมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกทำให้พืชผัก เช่น มะเขือเทศ มะเขือม่วง กะหล่ำ และพืชดอกบางชนิดเช่น ดาวเรืองฝรั่งเศส จะมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการปลูกในวัสดุปลูกทางการค้า (Edwards and Burrows, 1988) ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนที่ผลิตจากมูลวัว มีผลต่อการเพิ่มการออกของ เมล็ด ปริมาณรากและจำนวนดอกของพิทูเนีย (petunias) (Norman *et. al.*, 2008) Atiyeh *et al.* (2000) พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักไส้เดือนดินที่ผลิตจากมูลสุกรมีผลส่งเสริมการงอกของมะเขือเทศ และผลผลิต ของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักไส้เดือนดินที่ผลิตจากมูลแกะ (Federico *et. al.*, 2006) และ นอกจากนี้ยังพบว่าการใส่ปุ๋ยหมักไส้เดือนดินในนาข้าวยังช่วยเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็น ประโยชน์ ต่อดินได้อีกด้วย (Kale *et al.*, 1982)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ชนิดต่างๆ ของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Pheretima peguana* และ *Eisenia foetida*

ชนิดของขยะอินทรีย์	pH	EC (mS/cm)	ปริมาณธาตุอาหารพืช (%)				
			N	P	K	Ca	Mg
1. ไส้เดือนดินสายพันธุ์ <i>Pheretima peguana</i>							
เศษอาหาร	6.6	1,200	0.277	0.051	0.234	0.203	0.062
เศษผัก	6.8	1,300	0.383	0.152	0.403	0.317	0.122
เศษผลไม้	6.6	1,800	0.375	0.116	0.345	0.088	0.037
มูลวัว	7.0	3,800	1.185	0.759	1.306	1.511	0.501
2. ไส้เดือนดินสายพันธุ์ <i>Eisenia foetida</i>							
เศษอาหาร	6.3	2,500	0.864	0.301	0.635	0.875	0.215
เศษผัก	6.7	2,400	0.767	0.264	0.526	0.782	0.160
เศษผลไม้	6.8	2,300	0.718	0.377	0.659	1.282	0.241
มูลวัว	6.7	2,300	1.217	0.613	0.743	1.832	0.376

วิธีการและอัตราการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชชนิดต่างๆจะแตกต่างกันออกไป โดยในการปลูกพืชสวนประดับ แนะนำให้ใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินอัตรา 200-300 กรัมต่อกระถาง หรือผสมดินในระหว่างการเตรียมดินอัตรา 1.5-2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยใช้ร่วมกับการรดน้ำ หมักมูลไส้เดือน พืชผักแนะนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินบริเวณผิวหน้าดิน หรือผสมดินในระหว่างการเตรียมดิน อัตรา 1-1.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตรโดยใช้ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน (อานัฐ ต้นโช, 2550) นอกจากนี้ยังมีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินแปลงปลูกข้าวโพด ร่วมกับปุ๋ยเคมีในปริมาณต่ำ ทำให้ได้ผลผลิตข้าวโพดดีมาก (Ferreira and Cruz, 1992) ในการเลือกใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนยังมีข้อจำกัดหลายอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีดังตารางที่ 2

คุณภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะแตกต่างกันเมื่อผลิตโดยสายพันธุ์ไส้เดือนดินที่แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ที่นิยมนำมาใช้จะมีสมบัติเด่นๆได้แก่ การกินอินทรีย์วัตถุมากกว่ากินดินหรือแร่ธาตุ ความสามารถในการแพร่พันธุ์ได้รวดเร็วและปริมาณมาก มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมสูง และสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น สายพันธุ์ไส้เดือนที่ได้รับการความนิยมในการนำมาผลิตปุ๋ยหมัก ได้แก่ ไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eisenia foetida* (brandling หรือ tiger worm) *Eisenia andrei* (red

tiger worm) *Eudrilus eugeniae* (African night-crawler) *Dendrobaena veneta*, *Perionyx excavatus* และ *Lumbricus rubellus* (red worm) สำหรับสายพันธุ์ที่นิยมในประเทศไทย ได้แก่ ไส้เดือนสายพันธุ์ *Perionyx* sp. ซึ่งเป็นไส้เดือนดินสีแดงสายพันธุ์ที่อาศัยอยู่ในมูลวัว ชาวบ้านเรียกว่า จี๋ตาแร่ ซึ่งมีสมบัติเด่นคือ ความสามารถในการกินขยะอินทรีย์ (ผัก ผลไม้) ได้อย่างรวดเร็ว อัตราการแพร่พันธุ์สูง มีความหลากหลาย หาได้ง่ายในท้องถิ่นและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย (อานันต์, 2550)

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืช

ปัจจัย	ใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืช	ใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการผลิตพืช
- ราคา/หน่วย	ค่อนข้างแพง	ราคาใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี
- อัตราการใช้	ใช้น้อยเห็นผลเร็ว	ใช้มากเห็นผลช้า
- ธาตุอาหาร/หน่วย	ตามสูตรปุ๋ยที่ระบุ	ธาตุอาหารหลักมีน้อย แต่ธาตุอาหารรองและจุลธาตุมีเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของการปลูกพืชแต่ละครั้ง
- ฮอร์โมนพืช	ไม่มี	มีฮอร์โมนออกซิน ไซโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน ความเข้มข้นขึ้นอยู่กับชนิดของขยะที่นำมาใช้ผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน โดยจะมีมากในเศษผลไม้
- อินทรีย์วัตถุ	ไม่มี	มีสูงมากประมาณ 95 %
- จุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์	ไม่มี	มีหลายชนิดเช่น แบคทีเรีย เชื้อรา และแอคติโนมัยซิส
- ผลกระทบเมื่อใช้เป็นเวลานาน	ทำให้ดินเกิดการระบายน้ำและอากาศแย่มากพืชเจริญเติบโตได้น้อยและอ่อนแอต่อโรค และแมลง สิ่งมีชีวิตในดินตายโดยเฉพาะจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้น ธาตุอาหารที่ใส่ถูกดูดซับไว้ในดิน	ทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้นเรื่อยๆ สิ่งมีชีวิตในดินเพิ่มขึ้น กักเก็บความชื้นได้สูงรากพืชเจริญได้กว้าง มีอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น พืชเจริญเติบโตได้เร็วและแข็งแรง

ที่มา : อานันต์ ดันโซ (2549)

กุหลาบ

กุหลาบ (Rose) เป็นดอกไม้ที่ได้รับความนิยมปลูกมากที่สุดชนิดหนึ่งของโลกที่มีต้นกำเนิดจากทวีปเอเชีย ผู้คนนิยมปลูกเพื่อความสวยงาม ตกแต่งสวน ประดับตกแต่งบ้าน ประดับสถานที่ ปลูกเพื่อการพาณิชย์ อาทิ เพื่อนำไปสกัดน้ำหอม นำไปทำเป็นส่วนประกอบของสปา เป็นต้น กุหลาบเป็นไม้ตัดดอกที่มีการปลูกเป็นการค้ากันแพร่หลายทั่วโลกมานานแล้ว มีการซื้อขายเป็นอันดับหนึ่งในตลาดประมูลอัลสเมียร์ประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเป็นตลาดประมูลไม้ดอกที่ใหญ่ที่สุดของโลกเมื่อ พ.ศ. 2542 มีการซื้อขายถึง 1,672 ล้านดอก และมักจะมียอดขายสูงสุดในประเทศต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับไม้ดอกชนิดอื่นๆ โดยประเทศที่ปลูกกุหลาบรายใหญ่ของโลก ได้แก่ อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สเปน สหรัฐอเมริกา โคลัมเบีย เอกวาดอร์ อิสราเอล เยอรมนี เกาหลี จีน บราซิล เบลเยียม ฝรั่งเศส เม็กซิโก แทนซาเนียและมาลาวี เป็นต้น

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกุหลาบตัดดอกกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศประมาณ 5,500 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ตาก นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี และกาญจนบุรี ซึ่งมีการขยายตัวของพื้นที่มากที่สุดใน อำเภอบพพระ จังหวัดตาก ซึ่งปัจจุบันประมาณว่ามีพื้นที่การผลิตถึง 3,000 ไร่ เนื่องจากอำเภอบพพระมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม พื้นที่ไม่สูงชัน และค่าจ้างแรงงานต่ำ (แรงงานต่างชาติ) การผลิตกุหลาบในประเทศไทยอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ การผลิตกุหลาบในเชิงปริมาณ และการผลิตกุหลาบเชิงคุณภาพ การผลิตกุหลาบเชิงปริมาณ หมายถึงการปลูกกุหลาบในพื้นที่ขนาดใหญ่หรือปลูกในพื้นที่ราบซึ่งจะให้ผลผลิตมีปริมาณมากแต่ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ เช่น ดอกและก้านมีขนาดเล็ก มีตำหนิจากโรคและแมลงหรือการขนส่ง อายุการปักแจกันสั้น ทำให้ราคาต่ำ การผลิตชนิดนี้ต้องอาศัยการผลิตในปริมาณมากเพื่อให้เกษตรกรอยู่ได้ส่วนการผลิตกุหลาบในเชิงคุณภาพนิยมปลูกในเขตภาคเหนือ และบนที่สูง โดยปลูกกุหลาบภายใต้โรงเรือนพลาสติกในพื้นที่จำกัด มีการจัดการการผลิตและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ดี ใช้แรงงานที่ชำนาญ ทำให้กุหลาบที่ได้มีคุณภาพดีและปักแจกันได้นาน ตลาดของกุหลาบคุณภาพปานกลางถึงต่ำ (ตลาดล่าง) ในปัจจุบันถึงขั้นอัมตัมเนื่องจากเกษตรกรขายได้ราคาต่ำมาก ส่วนตลาดของกุหลาบที่มีคุณภาพสูง(ตลาดบน) พบว่ายังผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการและขาดความต่อเนื่อง จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เนเธอร์แลนด์และมาเลเซีย เป็นต้น

ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตกุหลาบคุณภาพสูงอย่างต่อเนื่อง หากแต่จะต้องผลิตในพื้นที่ที่เหมาะสม คือพื้นที่สูงมากกว่า 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล หากปลูกในที่ราบจะได้คุณภาพดีในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น ดังนั้นการผลิตกุหลาบมีแนวโน้มเพิ่มพื้นที่การผลิตบนที่สูงมากขึ้น

กุหลาบสามารถจำแนกได้หลายแบบ เช่น จำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโต ขนาดดอก สีดอก ความสูงต้น และจำแนก ตามลักษณะของดอก เป็นต้น ในที่นี้ได้จำแนกกุหลาบเฉพาะกุหลาบตัดดอกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ทางการค้าในตลาดโลกเป็น 5 ประเภทดังนี้

- *กุหลาบดอกใหญ่* หรือ กุหลาบก้านยาว (large flowered or long stemmed roses) กุหลาบประเภทนี้เป็นกุหลาบไฮบริดที (Hybrid Tea: HT) ที่มีดอกใหญ่ แต่การดูแลรักษายาก ผลผลิตต่ำ (100-150 ดอก/ตร.ม./ปี) และอายุการปักแจกันสั้นกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกุหลาบ Floribunda มักมีก้านยาวระหว่าง 50-120 เซนติเมตร กุหลาบดอกใหญ่ได้รับความนิยมมากใน สหรัฐอเมริกา โคโลัมเบีย เอกวาดอร์ เม็กซิโก ญี่ปุ่น ชิมบับเว โมร็อกโก ฝรั่งเศส และ อิตาลี พันธุ์กุหลาบดอกใหญ่ที่เป็นที่นิยมในตลาดต่างประเทศได้แก่ พันธุ์ เวก้า (Vega: แดง) , มาดาม เดลบา (Madam Delbard) , วิซ่า (Visa: แดง) , โรเท โรเซ (Rote Rose: แดง) , คาร์ล เรด (Carl Red: แดง) , โซเนีย (Sonia: ชมพูส้ม) , เฟิร์สเรด (First Red: แดง) , โพรฟีตา (Prophyta: ปูนแห้ง) , บิอังกา (Bianca: ขาว) , โนเบลส (Noblesse: ชมพูส้ม) และ แกรนด์ กาลา (Grand Gala: แดง) เป็นต้น

- *กุหลาบดอกกลาง* หรือ กุหลาบก้านขนาดกลาง (medium flowered or medium stemmed roses) เป็นกุหลาบชนิดใหม่ ซึ่งมีลักษณะระหว่างกุหลาบดอกใหญ่ และเล็ก เป็นกุหลาบ Hybrid Tea ให้ผลผลิตสูง (150-220 ดอก/ตร.ม./ปี) อายุการปักแจกันยาว และทนการขนส่งได้ดี ความยาวก้านระหว่าง 40-60 ซม. แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ประเทศเนเธอร์แลนด์ เยอรมนี อิตาลี อิสราเอล ชิมบับเว เคนยา พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่พันธุ์ ซาซ่า (Sacha: แดง) , เมอร์ซิเดส (Mercedes: แดง) , เกบรียล (Gabrielle: แดงสด) , คิสส์ (Kiss: ชมพู) , โกลด์เ็นทาม (Goldentime: เหลือง) , ซาฟารี (Safari: ส้ม) และ ซูวีเนีย (Souvenir: ม่วง) เป็นต้น

- *กุหลาบดอกเล็ก* หรือ กุหลาบก้านสั้น (small flowered or short stemmed roses) เป็นกุหลาบที่ได้รับความนิยมปลูก และบริโภคกันมากในยุโรป โดยเฉพาะ เยอรมนี และเนเธอร์แลนด์ กุหลาบก้านสั้นนี้เป็นกุหลาบ Floribunda ที่ให้ผลผลิตสูง (220-350 ดอก/ตร.ม./ปี) อายุการปักแจกันยาว และทนต่อการขนส่งดีกว่ากุหลาบดอกใหญ่ มักมีความยาวก้านระหว่าง 30-50 เซนติเมตร แหล่งผลิตกุหลาบดอกเล็กได้แก่ประเทศ เนเธอร์แลนด์ เยอรมนี อิสราเอล และเคนยา พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่พันธุ์ ฟริส

โก (Frisco:เหลือง) เอสกิโม (Escimo: ขาว) โมเทรีย (Motrea: แดง) เซอไพร์ช (Surprise: ชมพู) และ แลมบาด้า (Lambada: แสด) เป็นต้น

- กุหลาบดอกช่อ (spray roses) เป็นกุหลาบชนิดใหม่ ให้ผลผลิตต่ำต่อพื้นที่ (120-160 ดอกต่อตารางเมตรต่อปี) ความยาวก้านระหว่าง 40-70 ซม. มักมี 4-5 ดอกในหนึ่งช่อ และยังมีตลาดจำกัดอยู่ เช่นพันธุ์ เอวี่ลิน (Evelien: ชมพู) เดียดีม (Diadeem: ชมพู) และ นิกิต้า (Nikita: แดง) เป็นต้น

- กุหลาบหนู (miniature roses) มีขนาดเล็กหรือแคระโดยธรรมชาติ ความสูงของทรงพุ่มไม่เกิน 1 ฟุตให้ผลผลิตสูง 450-550 ดอก/ตร.ม./ปี มีความยาวก้านดอกระหว่าง 20-30 ซม. ยังมีตลาดจำกัดอยู่ ยกเว้นในประเทศญี่ปุ่น แอฟริกาใต้ และอิตาลี

การคัดเลือกพันธุ์กุหลาบในปัจจุบันจะคำนึงถึงประโยชน์ และความคุ้มค่าที่ผู้บริโภคจะได้รับ มากกว่าการที่ดอกสวยสะดุดตาแต่เมื่อซื้อไปก็เหี่ยวทันที ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์กุหลาบในปัจจุบัน มักมีข้อพิจารณาดังนี้

1. มีผลผลิตสูง ปัจจุบันกุหลาบดอกเล็กให้ผลผลิตสูงถึง 300 ดอก/ตร.ม./ปี
2. อายุการปักแจกันนาน พันธุ์กุหลาบในสมัยทศวรรษที่แล้วจะบานได้เพียง 5-6 วัน ปัจจุบันกุหลาบพันธุ์ใหม่ ๆ สามารถบานได้ทนถึง 16 วัน
3. กุหลาบที่สามารถดูน้ำได้ดี
4. กุหลาบที่ไม่มีหนามหรือหนามน้อยเพื่อความสะดวกในการจัดการ
5. สี สีแดงยังคงครองตลาดอยู่ รองลงมาคือสีชมพู สีอ่อนเย็นตา และสองสีในดอกเดียวกัน
6. กลิ่น เป็นที่เสียดายที่กุหลาบกลิ่นหอมมักไม่ทน แต่ก็มีการผลิตพันธุ์กุหลาบตัดดอกกลิ่นหอมบ้าง สำหรับตลาดท้องถิ่น
7. มีความต้านทานโรค และทนความเสียหายจากการจัดการสูง

พื้นที่ปลูก ควรปลูกในที่ที่ระบายน้ำได้ดี มีความเป็นกรดเล็กน้อย พีเอช ประมาณ 6-6.5 และได้แสงอย่างน้อย 6 ชั่วโมง อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญของกุหลาบคือ กลางคืน 15-18 องศาเซลเซียส และกลางวัน 20-25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่จะทำให้ได้ดอกที่มีคุณภาพดี และให้ผลผลิตสูง หากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส การเจริญเติบโตและการออกดอกจะช้าอย่างมาก หากอุณหภูมิสูงกว่า 28 องศาเซลเซียส ควรให้มีความชื้นในอากาศสูงเพื่อชลอการคายน้ำ ความชื้น ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมกับการเจริญของกุหลาบคือร้อยละ 70-80 แสง กุหลาบจะให้ผลผลิตสูง และดอกมีคุณภาพดี ถ้าความเข้มของแสงมาก และช่วงวันยาว

ให้น้ำระบบน้ำหยด หรือใช้หัวพ่นน้ำระหว่างแถวปลูก อัตรา 6-7 ลิตร/ตร.ม./ วัน หรือ 49 ลิตร/ตร.ม./สัปดาห์ อาจให้ทุกวัน วันเว้นวัน หรือ 2-3 วันต่อครั้ง แล้วแต่สภาพการอุ้มน้ำของดิน ยารดน้ำให้ดินและตลอดเวลา ควรให้ดินมีโอกาสระบายน้ำ และมีอากาศเข้าไปแทนที่บ้าง ดังนั้นใน 1 สัปดาห์ หากปลูกในโรงเรือนจะต้องใช้น้ำประมาณ 78,400 ลิตร หรือ 78.4 คิวบิกเมตร ต่อไร่ น้ำที่ใช้ควรมีคุณภาพดี มี pH 5.8-6.5

ระยะที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวกุหลาบ คือ ตัดเมื่อดอกตูมอยู่หรือเห็นกลีบดอกเริ่มแย้ม (ยกเว้นบางสายพันธุ์) หากตัดดอกอ่อนเกินไปดอกจะไม่บาน ในฤดูร้อนควรตัดในระยะที่ยังตูมมากกว่าการตัดในฤดูหนาวเพราะดอกจะบานเร็วกว่า (สมร, 2551)

การให้น้ำกุหลาบเพื่อให้กุหลาบให้ดอกดกและมีคุณภาพในช่วงที่ต้องการ ต้นไม้โทรม จำเป็นต้องมีการให้น้ำคอกประมาณ 2 ครั้งต่อปีในช่วงก่อนและหลังฝน ประมาณ 10 กก.ต่อตร.ม. ส่วนปุ๋ยเคมีจะพิจารณาจากสภาพดินเป็นหลัก โดยช่วงที่กุหลาบยังเล็กจะให้น้ำโตรเจนสูงโดยใช้สูตร 25-7-7 หรือ 15-15-15 ผสมกับ 15-0-0 ในสัดส่วน 1:1 โดยให้ประมาณ 15-20 วันต่อครั้ง ในช่วงที่กุหลาบแตกยอดใหม่และเริ่มเห็นเป็นดอกเล็กๆ ควรเปลี่ยนมาใช้สูตรที่มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงเพื่อบำรุงดอก เช่น 8-24-24 หรือ 13-13-21 ในกรณีที่กุหลาบให้ดอกดกมากปุ๋ยทางดินอาจไม่พอ จึงควรมีการเพิ่มปุ๋ยทางใบด้วย หรือถ้ากุหลาบให้ดอกน้อยก็สามารถให้ปุ๋ยเร่งการแตกาดอก เช่น 16-12-0 พอกุหลาบแตกยอดจนเริ่มเห็นดอกเล็ก ให้ปุ๋ยทางใบ 7-13-34 ร่วมกับ 12.5 สังกะสีผสมกับแคลเซียมโบรอน จะทำให้กุหลาบมีก้านแข็ง ขาว ดอกใหญ่ กลีบดอกหนา สีดอกเข้ม และอายุการปักแจกันนานขึ้น (พจนนา, ไม่ระบุปีพิมพ์)

ชวนชม

ชวนชม (*Adenium obesum*) เป็นชื่อของพรรณไม้ที่มีสีสันของดอกสวยงาม เป็นไม้ที่ปลูกเลี้ยงง่าย ทนต่อสภาพแห้งแล้งมาก จนได้รับสมญาว่า Desert Rose (กุหลาบทะเลทราย) นอกจากนี้ตามความเชื่อของคนไทยชื่อ "ชวนชม" ยังเป็นชื่อที่มีความไพเราะเป็นสิริมงคล และชาวจีนว่า "ปู้กุ้ยฮวย" ซึ่งแปลว่า ดอกไม้แห่งความร่ำรวย แต่ดอกชวนชมมีสาร abobioside, echubioside ตรงนำ้ยาสีขาว ถ้าน้ำยางถูกผิวหนังจะทำให้ผิวหนังอักเสบเป็นผื่นแดง ถ้าเข้าตา ตาจะอักเสบ กินเข้าไปจะเป็นพิษ แต่น้ำยางมีรสขมมาก โอกาสกินมีน้อย ถ้ากินจะมีผลต่อหัวใจ อาการเบื้องต้นจะทำให้ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ตาพร่า หัวใจเต้นอ่อน ความดันลดลงอาจตายได้ ถิ่นกำเนิดของชวนชมมีการค้นพบครั้งแรกโดยนักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ P. Forskal ทางภาคตะวันออกของทวีปแอฟริกา

แถบประเทศแทนซาเนียและเคนยา ในปี พ.ศ. 2305 แต่ตอนนั้นเชื่อว่าเป็นเพียงล้นทมพันธุ์ใหม่ ต่อมา ปี พ.ศ. 2357 นายโจเซฟ ออกัสต์ ชุลตส์ (Josef August Schultes) นักพฤกษศาสตร์ชาวออสเตรีย ได้ อธิบายความแตกต่างระหว่างชวนชมกับล้นทมจนเป็นที่ยอมรับ ส่วนในประเทศไทย มีการพบชวนชม ตั้งแต่ประมาณสมัยรัชกาลที่ 6 แต่ก็ไม่ทราบว่ามีผู้นำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อไร

การปลูกในที่ที่มีแสงแดดจัดในช่วงครึ่งวันเช้า ดินที่เหมาะสม คือ ดินร่วน ระบายน้ำได้ดีสูตรที่ นิยมให้ปลูกคือดินร่วนผสมใบก้ามปูหมักในอัตราส่วน 3:1 หรือดินปลูกสำเร็จรูปขึ้นอยู่กับความ เหมาะสม ชวนชมลำต้นอ้วนน้ำได้ดีการให้น้ำจึงไม่ควรให้บ่อยจนเกินไป อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

การให้ปุ๋ยใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 สูตรเสมอในปริมาณแต่น้อยทุก 2 สัปดาห์เมื่อโตเต็มที่จึง เปลี่ยนเป็นปุ๋ยเร่งดอกสูตร 8-24-24 ทุก 2 สัปดาห์ การตัดตกแต่งกิ่งต้นชวนชม โดยธรรมชาติของ ชวนชมเป็นต้นไม้ที่มีความอ่อนช้อย การตัดแต่งกิ่งควรตัดกิ่งกิ่งข้างออกไปเพื่อให้อากาศถ่ายเท สะดวกจะได้ໄໝ้ໄໝ้หรือหัวที่สวยงามของชวนชม (พฤกษทล, 2553) หรือควรมีการให้ปุ๋ย 15-30-15 ในช่วงที่ต้นชวนชมยังเล็กโดยใส่ทุกๆ 2-3 สัปดาห์ เมื่อรากสามารถแผ่ขยายได้ดีจึงค่อยใส่ปุ๋ย 15-15-15 และเมื่อต้องการเร่งดอกอาจมีการใช้ปุ๋ยสูตร 6-24-24 ทุก 2 สัปดาห์หลังจากนั้นบำรุงต้นด้วยสูตร 15-15-15 เดือนละครั้ง หรืออาจมีการผสมธาตุอาหารรองและจุลธาตุรวม เช่น MgO สังกะสี โบรอน ทองแดง เพื่อบำรุงต้น (ปรีชา, 2541)

โป๊ยเซียน

โป๊ยเซียน (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Euphorbia milli*) เป็นหนึ่งในไม้มงคล ชื่อสามัญของมันคือ Crown of thorns, Christ Thorn จัดอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae อยู่ในสกุล Euphorbia ซึ่งเป็นสกุล เดียวกับพืชหลายชนิด เช่น ต้นคริสต์มาส และส้มเช้า ลักษณะทั่วไปมีใบยาวรี ปลายใบจะแหลม ออก ดอกเป็นกลุ่มๆ แต่ละดอกจะมีกลีบอยู่ตรงข้ามกัน ดอกโป๊ยเซียนมีหลายสี เช่น แดง เหลือง ชมพู ส้ม ขาว เป็นต้น ดอกโป๊ยเซียนจะออกดอกทั้งปี แต่ออกมากในหน้าหนาว และดอกจะทนมาก ลำต้นมี หนามแหลม และแข็งคล้ายกระบองเพชร สามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น การปักชำ การตอน กิ่ง การเสียบกิ่ง และการเพาะเมล็ด แต่ที่นิยมทำมากและได้ผลดีคือ การปักชำ และการเสียบกิ่ง เนื่องจากโป๊ยเซียนเป็นพืชมงคล ผู้ปลูกจึงควรดูแลรักษามากเป็นพิเศษเพราะมันมีคุณค่าทางจิตใจ ผู้ ปลูกจึงควรปลูกในสภาพแวดล้อมที่ดี และควรมีการดูแลรักษาที่ดีด้วย (เศรษฐมนตร์, 2555)

ดินที่นำมาปลูก ควรเป็นดินร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี ไม่เช่นนั้นรากโป๊ยเซียนอาจเน่าได้ ที่สำคัญ ควรเปลี่ยนดินทุกๆปี

แสงแดด ใ้ป้ยเขียนเป็นพืชที่ชอบแดด จึงควรใ้ป้ยเขียนได้รับแสงแดดที่เพียงพอ ถ้ามากไป ดอกจะเล็ก แต่ถ้าน้อยไปดอกจะโต ต้นจะไม่แข็งแรง

น้ำ ใ้ป้ยเขียนทนต่อสภาพแล้งได้ดีพอสมควร จึงไม่จำเป็นต้องให้น้ำทุกวัน ถ้าใ้ป้ยเขียนอยู่ในช่วงออกดอก ไม่ควรรดน้ำที่ดอกเพราะจะทำให้ดอกเน่าและร่วงเร็ว และหากรดน้ำมากเกินไป จะทำให้ใ้ป้ยเขียนเป็นโรครากเน่า และเกิดเชื้อราขึ้นในดินที่ใช้ปลูก

ปุ๋ย สามารถใส่ได้ทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ โดยปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอกหรือ ปุ๋ยหมักจะทำให้ดินร่วนซุย ควรใ้ปุ๋ยแก่ใ้ป้ยเขียนเดือนละ 1-2 ครั้ง

การตัดแต่งกิ่ง ใ้ป้ยเขียนบางพันธุ์อาจแตกกิ่งออกมามาก ทำให้ใบอาจจะไปปิดบังแสง แล้วทำให้อากาศไม่ถ่ายเท จึงควรมีการตัดแต่งกิ่งทิ้งเพื่อให้อากาศถ่ายเทสะดวก และเพื่อความสวยงาม นอกจากนี้กิ่งที่ตัดออกมายังสามารถนำไปขยายพันธุ์ได้อีกด้วย (ประดิษฐ์, 2540)

การใ้ปุ๋ยใ้ป้ยเขียนควรเป็นเป็นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลสัตว์ร่วมกับการพรวนดินรอบกระถาง หรือถ้าเป็นปุ๋ยเคมีควรเป็นปุ๋ยออสโมโคท ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อาจใ้เป็นปุ๋ยเกล็ดหรือปุ๋ยน้ำเดือนละครั้ง (วิชัย, 2537)

มะลิ

มะลิ (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Jasminum*; อังกฤษ: Jasmine; อินโดนีเซีย: Melati) เป็นพรรณไม้ยืนต้น พบได้ในแถบเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก จนถึงขนาดกลาง บางชนิดมีลำต้นแบบเถาเลื้อย ลำต้นมีความสูงประมาณ 1-3 เมตร ผิวเปลือกลำต้นสีขาวมีสะเก็ดรอยแตกเล็กน้อย ลำต้นเล็กกลมแตกกิ่งก้านสาขาไปรอบ ๆ ลำต้น ใบเป็นใบเดี่ยว แตกใบเรียงกันเป็นคู่ ๆ ตามก้านและกิ่งลักษณะของใบมนป้อม โคนใบสอบเรียว ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบเป็นมันสีเขียวเข้ม ใบกว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร และยาวประมาณ 3-5 เซนติเมตร ออกดอกเป็นช่อ ออกตามส่วนยอดหรือง่ามใบ ดอกมีขนาดเล็กสีขาว และมีกลิ่นหอม ดอกมีกลีบดอกประมาณ 6-8 กลีบ เรียงกันเป็นวงกลมหรือซ้อนกันเป็นชั้นแล้วแต่ชนิดพันธุ์ ขนาดดอกบานเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตร ผลเป็นรูปกลมรีเล็กเมื่อสุกจะมีสีดำภายในมีเมล็ดอยู่ 1 เมล็ด นอกจากนี้ลักษณะของลำต้นและดอกแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ (เอกพงษ์, 2551)

สรรพคุณของมะลิ

- ดอก - แก้กิด ไข้แต่งกลิ่นใบชา ใช้อบขนมต่างๆ แก้กโรคบิด อาการปวดท้อง หากทำให้ละเอียด

พอกที่ขมับ แก้อาการปวดหัวและปวดหูชั้นกลางได้ ช่วยรักษาแผลพุพอง แก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อย รวมทั้งเป็นยาบำรุงหัวใจได้อย่างดีเยี่ยม

- ใบ ราก – ทำยาหยอดตา
- ใบ - แก้ไข้แก้ไข้ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงได้ดี ช่วยบำรุงสายตา รวมทั้งรักษาอาการปวดท้อง แน่นท้อง ท้องเสีย ขับน้ำนม รักษาโรคผิวหนัง หากนำใบมาตำแล้วละลายกับน้ำปูนใส แด้มแผลฟกช้ำ แผลเรื้อรัง โรคผิวหนังจะหายไวขึ้น
- ราก - แก้ปวดเมื่อย เคล็ดขัดยอก เลือดออกตามไรฟัน เสียเลือดง่าย รักษาหลอดลมอักเสบ นำรากมาฝนกินกับน้ำใช้แก้ร้อนใน คนที่ป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับทรวงอก ให้นำรากมาประมาณ 1-1.5 กรัม ต้ม น้ำกินก็ช่วยได้

พันธุ์มะลิ

- มะลิลา หรือ มะลิซ้อน เป็นไม้รอเลื้อย กิ่งอ่อนและกิ่งแก่กิ่งอ่อนมีขน ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเป็นคู่ตรงกันข้ามกัน ใบเป็นรูปไข่ขอบเรียบ ดอกออกเป็นช่อ มี 3 ดอก ดอกกลางบานก่อน กลีบดอกชั้นเดียว ปลายกลีบมน ดอกสีขาว มะลิชนิดนี้ จะใช้ในการเด็ดดอกขาย
- มะลูลี ลักษณะต้น ใบ อื่น ๆ คล้ายมะลิลา แต่ใบใหญ่กว่าดอกออกเป็นช่อ มี 3 ดอก และดอกกลางบานก่อน เช่นกัน แต่มีดอกซ้อน 3-4 ชั้น ปลายกลีบมน
- มะลิยอดลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป ทั้งต้น ใบ การจัดเรียงของใบ รูปแบบของใบคล้ายมะลิลาซ้อน แต่ใบเป็นคลื่น ดอกเป็นช่อมี 3 ดอก ดอกซ้อนมากกว่า คือ 3-6 ชั้น ดอกสีขาว มีกลิ่นหอมมาก ขนาดดอก 2.5-3.5 ซม.
- มะลิซ้อน (Grand Duke of Tuscany) ลักษณะทั่ว ๆ ไปคล้ายมะลิยอด และมะลิลาซ้อน แต่ใบมีลักษณะแคบกว่า ดอกออกเป็นช่อมี 3 ดอกเช่นกัน กลีบดอกซ้อน แต่ซ้อนกว่า 5 ชั้น แต่ละชั้นมีกลีบดอก 10 กลีบ ขึ้นไป ขนาดดอก 3-4 ซม. ดอกสีขาว กลิ่นหอมมาก
- มะลิพิกุล หรือมะลิจักร ลักษณะต่าง ๆ คล้ายกับ 4 ชนิดแรก ใบคล้ายมะลิซ้อนและมีคลื่นเล็กน้อย ดอกเป็นช่อ 3 ดอก ดอกซ้อนเป็นชั้น ๆ เห็นได้ชัด (คล้ายจักร) และดอกมีขนาดเล็กพอ ๆ กับดอกพิกุล ขนาดดอก 1-1.4 ซม. ดอกสีขาว กลิ่นหอม
- มะลิทะเล
- มะลิพวง (Angelwing jasmine)

- มะลิเลื้อย
- มะลิวัลย์ (Angel-hair jasmine)
- มะลิฉัตร (Arabian jasmine)
- พุทธรักษา (Star jasmine)
- มะลิเฉลิมรินทร์ (Jasminum bhumibolium Chalermglin)

การให้ปุ๋ยมะลิควรเริ่มให้เมื่อมะลิเริ่มตั้งตัวได้และมีระบบรากที่สมบูรณ์ โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตราประมาณ 50 กรัมต่อต้นเดือนละครั้ง หรือขึ้นกับขนาดของทรงพุ่ม สำหรับมะลิช่วงออกดอกควรให้ปุ๋ยเร่งดอก และลดการให้ปุ๋ยเมื่อมะลิให้ดอกเต็มที่ เนื่องจากการให้ปุ๋ยในช่วงนี้จะไปสร้างต้นมะลิให้เจริญสวยงาม ส่งผลทำให้มะลิออกดอกน้อยลง (จักรเพ็ญ, 2552)



อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

วิธีการดำเนินการ

เวลา	เริ่มทำการทดลอง	1 เมษายน พ.ศ. 2556
	สิ้นสุดการทดลอง	1 สิงหาคม พ.ศ. 2557
สถานที่	พื้นที่บริเวณคณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่	

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินขุยไผ่ ปุ๋ยหมักและน้ำหมักมูลไส้เดือน ปุ๋ยหมักและกากมะพร้าว

สมบัติทางเคมี	ดินขุยไผ่	ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน	น้ำหมักมูลไส้เดือน	ปุ๋ยหมัก	กากมะพร้าวสับ
pH	9.09	8.78	8.8	7.63	7.2
อินทรีย์วัตถุ (%)	22.6	22.9	-	42.2	-
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	1.13	1.15	0.01	2.1	0.71
ฟอสฟอรัส (%P ₂ O ₅)	1.27	2.03	-	0.83	0.17
โพแทสเซียม (%K ₂ O)	2.26	2.50	0.07	0.60	2.05
แคลเซียม (%)	2.58	3.32	0.01	2.93	-
แมกนีเซียม (%)	0.82	0.61	-	0.60	-
เหล็ก (%)	0.41	0.47	-	0.25	-
สังกะสี (mg kg ⁻¹)	71.12	108.80	-	126.8	-
โบรอน (mg kg ⁻¹)	27.52	15.90	-	19.03	-

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ฮอร์โมนพืชในน้ำหมักปุ๋ยไส้เดือน

ฮอร์โมนพืช	น้ำหมักมูลไส้เดือนดิน		ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน	
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2556	ปี 2557
Free IAA (μg L ⁻¹)	3.59	2.87	0.07	0.12
Free GA3 (mg L ⁻¹)	0.81	0.59	0.21	-
Free Cytokinins (mg L ⁻¹)	0.09	0.14	-	-

(-) ไม่สามารถวิเคราะห์ได้

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 กุหลาบ

ทำการทดลองในกระถางโดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomize Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ โดยเตรียมดินขุยมะพร้าว 3 กิโลกรัม ผสมกับกาบมะพร้าวสับ 0.5 กิโลกรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยคอกต่างๆ สำหรับการปลูกมะลิควรรดน้ำวันละ 1-2 ครั้ง เข้า-เย็น การทดลองประกอบด้วย 7 ดำรับการทดลองดังต่อไปนี้

- ดำรับที่ 1 Control (ดิน 5 กก. + กาบมะพร้าวสับ 0.5 กก.)
- ดำรับที่ 2 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก)
- ดำรับที่ 3 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก) + ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) จนกระทั่งออกดอก ระยะออกดอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ)
- ดำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ใส่ 100 กรัม ทุก 1 เดือน จนกระทั่งออกดอก เมื่อออกดอกเปลี่ยนเป็นปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ)
- ดำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะออกดอกใส่ปุ๋ยไส้เดือน 100 กรัม ทุก 1 เดือน
- ดำรับที่ 6 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม (ก่อนปลูก) ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) ระยะให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ
- ดำรับที่ 7 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม (ก่อนปลูก) ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง (หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ)

การเก็บข้อมูลทุกๆ 1 เดือน

เก็บข้อมูล : ขนาดดอก (เส้นผ่าศูนย์กลาง:ซม.) ความยาวก้านดอก (ซม.) จำนวนดอกต่อต้น น้ำหนักดอกแต่ละดอก (กรัม) น้ำหนักดอกรวมต่อต้น(กรัม)

การทดลองที่ 2 ขนชม

ทำการทดลองในกระถางโดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomize Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ โดยเตรียมดินขุยมะพร้าว 3 กิโลกรัม ผสมกับกาบมะพร้าวสับ 0.5 กิโลกรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยคอกต่างๆ สำหรับการปลูกขนชมต้องระวังเรื่องน้ำ ขนชมไม่ชอบน้ำมาก โดยเฉพาะช่วงก่อนออกดอก โดยให้น้ำวันละครั้ง ช่วงเช้า การทดลองประกอบด้วย 6 ดำรับการทดลองดังต่อไปนี้

- ดำรับที่ 1 Control (ดิน 5 กก. + กาบมะพร้าวสับ 0.5 กก.)
- ดำรับที่ 2 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก)
- ดำรับที่ 3 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก) + ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) จนกระทั่งออกดอก ระยะออกดอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ)
- ดำรับที่ 4 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ใส่ 100 กรัม ทุก 1 เดือน จนกระทั่งออกดอก เมื่อออกดอกเปลี่ยนเป็นปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ)
- ดำรับที่ 5 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะออกดอกใส่ปุ๋ยไส้เดือน 100 กรัม ทุก 1 เดือน
- ดำรับที่ 6 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม (ก่อนปลูก) ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) ระยะให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ
- ดำรับที่ 7 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม (ก่อนปลูก) ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง (หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ)

การเก็บข้อมูลทุกๆ 1 เดือน

ลักษณะของขนชมที่เป็นที่นิยมของคนปลูก ได้แก่

1. ลักษณะต้น ลักษณะต้นแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักของใบ ดอก และน้ำหนักของฝักได้โดยไม่โค้งงอ สามารถชูก้านได้อย่างสง่างาม โคนสวย

เก็บข้อมูล : ความยาวของลำต้น(ซม.)

2. ลักษณะของใบ นิยมใบกลม ใหญ่ แข็งแรง สีใบเข้มสวยและชัดเจน ลักษณะใบนั้นคล้าย

กำหนดให้ทั้งหน้าและหลังใบ

เก็บข้อมูล : ความกว้างและยาวของใบ (ซม.)

3. ลักษณะดอก ดอกใหญ่และดอก กลีบใหญ่ชิดกัน สีเข้ม

เก็บข้อมูล : วันที่ออกดอก ขนาดดอก(เส้นผ่าศูนย์กลาง:ซม.) ขนาดช่อเมื่อโตเต็มที่ (ซม.)

จำนวนดอกต่อช่อ

การทดลองที่ 3 โป๊ยะเขียน

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomize Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ โดยเตรียมดินขุยไผ่ 3 กิโลกรัม ผสมกับกาบมะพร้าวสับ 0.5 กิโลกรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยตำรับต่างๆ สำหรับการปลูกโป๊ยะเขียนซึ่งเป็นไม้ชอบแดดและดินร่วนโปร่งมีการระบายน้ำดี ถ้าน้ำและขัง ทำให้รากเน่า ควรรดน้ำวันละครั้ง การทดลองประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลองดังต่อไปนี้

- | | |
|------------|---|
| ตำรับที่ 1 | Control (ดิน 5 กก. + กาบมะพร้าวสับ 0.5 กก.) |
| ตำรับที่ 2 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก) |
| ตำรับที่ 3 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก) + ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) จนกระทั่งออกดอก ระยะออกดอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) |
| ตำรับที่ 4 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ใส่ 100 กรัม ทุก 1 เดือน จนกระทั่งออกดอก เมื่อออกดอกเปลี่ยนเป็นปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) |
| ตำรับที่ 5 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะออกดอกใส่ปุ๋ยไส้เดือน 100 กรัม ทุก 1 เดือน |
| ตำรับที่ 6 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม (ก่อนปลูก) ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) ระยะให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ |
| ตำรับที่ 7 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม (ก่อนปลูก) ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง (หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) |

การเก็บข้อมูลทุกๆ 1 เดือน

ลักษณะของโป๊ยะเขียนที่เป็นที่นิยมของคนปลูก ได้แก่

1. ลักษณะลำต้น ต้องเป็นลำใหญ่ แข็งแรง ไม่คดงอหรือบิดเบี้ยว
เก็บข้อมูล : ความยาวของลำต้น(ซม.)
2. ลักษณะของใบหนา ใหญ่และแข็งแรง สีสด
เก็บข้อมูล : ความกว้างและสูงของทรงพุ่ม (ซม.)
3. ลักษณะดอก ดอกใหญ่และดก กลีบใหญ่ชิดกัน สีเข้ม
เก็บข้อมูล : ขนาดดอก(เส้นผ่าศูนย์กลาง:ซม.) ขนาดช่อเมื่อโตเต็มที่ (ซม.) จำนวนดอกต่อช่อ

การทดลองที่ 4 มะลิ

วางแผนการทดลองในกระถางแบบ RCBD (Randomize Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ โดยเตรียมดินขุยมะพร้าว 3 กิโลกรัม ผสมกับกาบมะพร้าวสับ 0.5 กิโลกรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยคอกต่าง ๆ เนื่องจากมะลิเป็นพืชที่เจริญได้ดีในดินร่วนซุย มีความต้องการน้ำและความชุ่มชื้นในดินปานกลาง อาจระดน้ำตอนเช้า 2 วันต่อครั้ง งดให้ปุ๋ยทุกชนิดหลังจากออกดอกเต็มที่ การทดลองประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลองดังต่อไปนี้

- | | |
|------------|--|
| ตำรับที่ 1 | Control (ดิน 5 กก. + กาบมะพร้าวสับ 0.5 กก.) |
| ตำรับที่ 2 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก) |
| ตำรับที่ 3 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 กรัม(ก่อนปลูก) + ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) จนกระทั่งออกดอก ระยะเวลาออกดอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) |
| ตำรับที่ 4 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ใส่ 100 กรัม ทุก 1 เดือน จนกระทั่งออกดอก เมื่อออกดอกเปลี่ยนเป็นปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) |
| ตำรับที่ 5 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 500 ก. ก่อนปลูก + ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะเวลาออกดอกใส่ปุ๋ยไส้เดือน 100 กรัม ทุก 1 เดือน |
| ตำรับที่ 6 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (ก่อนปลูก) ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หลังปลูกทุกๆ 1 เดือน (10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) ระยะเวลาให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ |
| ตำรับที่ 7 | ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (ก่อนปลูก) ฉีดปุ๋ยน้ำหมักไส้เดือน ทุก 1 เดือน (อัตราส่วนปุ๋ยน้ำหมักต่อน้ำ 1:10 หรือ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 มล./น้ำ 500 มล.) และหยุดช่วงที่ออกดอก ระยะเวลาให้ดอกใส่ 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง (หรือประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) |

การเก็บข้อมูลทุกๆ 1 เดือน

1. บันทึกวันที่ออกดอกครั้งแรก จำนวนดอกต่อต้น น้ำหนักดอกรวมต่อต้น (กรัม)
2. วัดขนาดความกว้างและสูงของทรงพุ่ม (ซม.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลการเจริญเติบโตและการออกดอกโดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) ใช้โปรแกรม Sirichai Statistics Version 6.0



ผลและวิจารณ์การวิจัย

สมบัติทางเคมีของดินขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมักและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน

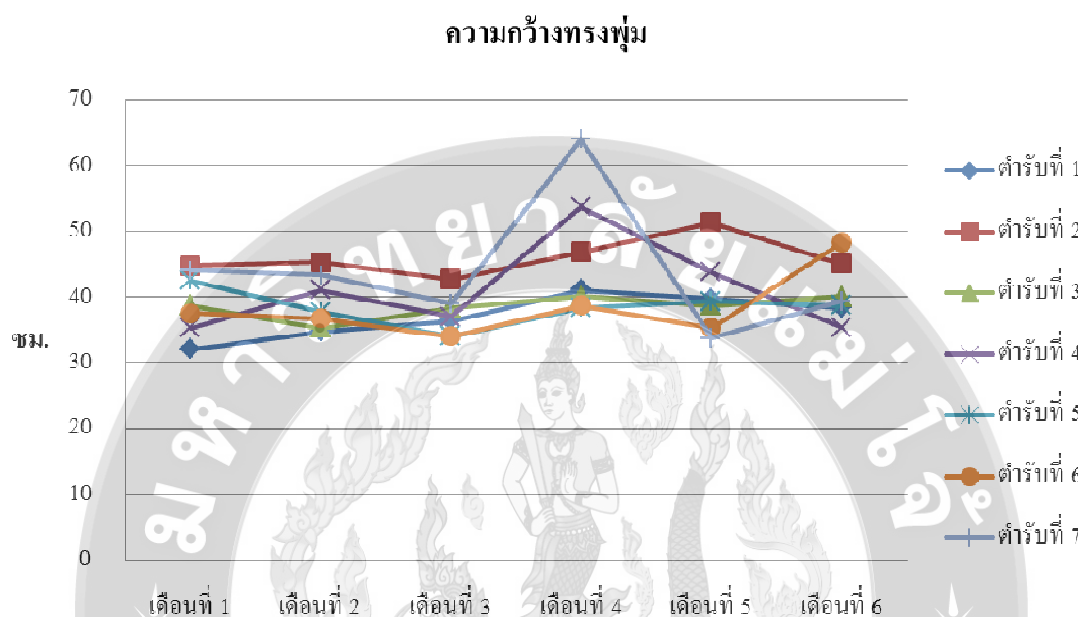
ดินขุยมะพร้าวที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีสมบัติเป็นด่างโดยมีค่า pH = 9.09 อินทรีย์วัตถุ 22.6% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) 1.13% ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 1.27% โพแทสเซียม (K_2O) 2.26% ปริมาณทั้งหมดของแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B) ได้แก่ 2.58% 0.82% 0.41% 71 $mg\ kg^{-1}$ และ 27.52 $mg\ kg^{-1}$ ตามลำดับ ซึ่งสมบัติของดินขุยมะพร้าวที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนซึ่งมีสมบัติเป็นด่าง มีค่า pH = 8.78 อินทรีย์วัตถุ 22.9% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) 1.15% ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 2.03% โพแทสเซียม (K_2O) 2.50 % ปริมาณทั้งหมดของแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B) ได้แก่ 3.32% 0.61% 0.47% 108.8 $mg\ kg^{-1}$ และ 15.9 $mg\ kg^{-1}$ ตามลำดับ ในส่วนของปุ๋ยหมักมีค่า pH ต่ำกว่าดินขุยมะพร้าวและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินซึ่งเท่ากับ 7.63 อินทรีย์วัตถุ 42.2% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) 2.11% ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 0.83 % โพแทสเซียม (K_2O) 0.60 % ปริมาณทั้งหมดของแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และโบรอน (Bo) ได้แก่ 2.93% 0.60% 0.25% 126.2 $mg\ kg^{-1}$ และ 19 $mg\ kg^{-1}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ในขณะที่น้ำหมักมูลไส้เดือนมีปริมาณฮอร์โมนพืช Free IAA ($\mu g\ L^{-1}$) Free GA3 ($mg\ L^{-1}$) Free Cytokinins ($mg\ L^{-1}$) เท่ากับ 2.87-3.59 0.59-0.81 และ 0.09-0.14 ตามลำดับ ในขณะที่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนมีปริมาณฮอร์โมนพืชค่อนข้างน้อย มีปริมาณ Free IAA ($\mu g\ L^{-1}$) Free GA3 ($mg\ L^{-1}$) เท่ากับ 0.07-0.12 และ 0.0-0.21 ในส่วนของ Free Cytokinins ($mg\ L^{-1}$) ไม่สามารถวิเคราะห์ได้อาจเนื่องจากปริมาณที่น้อยเกินไป (ตารางที่ 4) สำหรับปริมาณธาตุอาหารหลักและอาหารรองในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนจะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับวัตถุดิบหรือขยะอินทรีย์ที่นำมาเลี้ยงไส้เดือน ในขณะที่ฮอร์โมนพืชจะพบมากในส่วนที่เป็นน้ำหมักมูลไส้เดือนดินมากกว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน

ผลของการใช้ปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตของกุหลาบ ขนชม ดาวเรืองและมะลิ

1. กุหลาบ

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่มพบว่าค่ารับที่ 5 ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินส่งผลให้มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดในช่วงเดือนที่ 3-4 คือ 53.7 ซม. (ภาพที่ 1) ในขณะที่ทุกค่ารับการทดลองมีการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มที่ไม่แตกต่างกันมากนักอยู่ในช่วง 32.0-48.3 ซม. สำหรับการเจริญเติบโตด้านความสูงทรงพุ่มพบว่าค่ารับที่ 6 (ภาพที่ 2) ส่งเสริมให้เกิดการเจริญเติบโตด้านความสูงของทรงพุ่ม

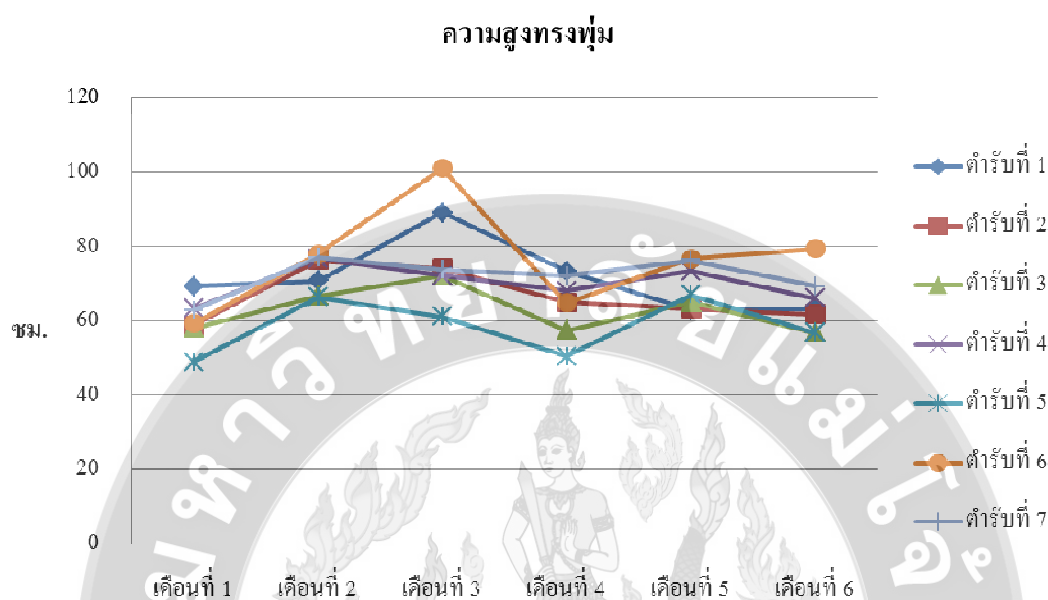
มากที่สุด คือ 101.0 ซม. ในขณะที่ทุกคำรับการทดลองมีการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มที่ไม่แตกต่างกันมากนักอยู่ในช่วง 48.8-78.0 ซม. ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตทั้งทางด้านความกว้างและสูงของทรงพุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนแรกที่มีการใส่ปุ๋ยคำรับต่างๆ



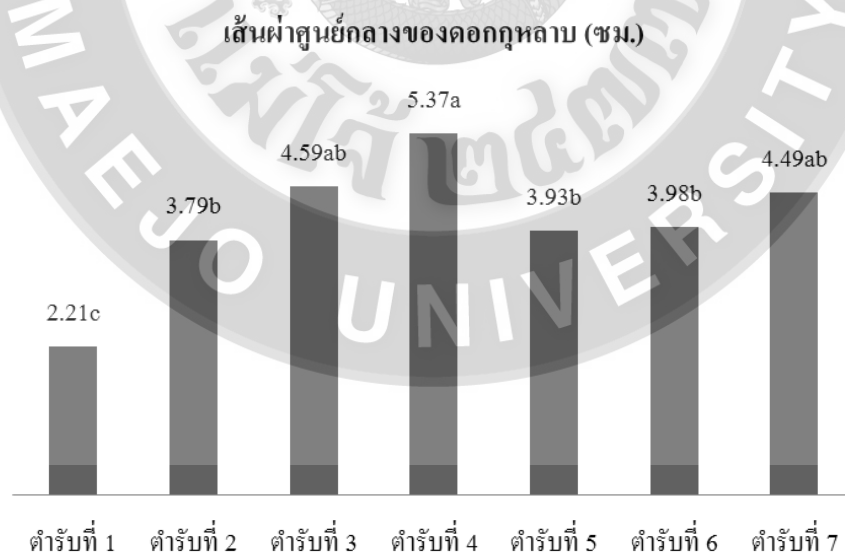
ภาพที่ 1 ผลของการใช้ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มของกุหลาบ

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยคำรับที่ 4 ส่งผลให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด (ภาพที่ 3) คือ 5.37 ซม. รองลงมาคือคำรับที่ 3 และ 7 ที่ให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.59 และ 4.49 ซม. ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกุหลาบน้อยที่สุดในคำรับที่ 1 ซึ่งไม่มีการใส่ปุ๋ย (control) ส่วนคำรับที่ 2 5 และ 6 ส่งผลให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 3.79 3.93 และ 3.98 ซม. ตามลำดับ ในส่วนของผลจากการใส่ปุ๋ยคำรับต่างต่อความยาวก้านดอกพบว่า คำรับที่ 4 และ 7 ส่งผลให้มีความยาวก้านดอกสูงสุด คือ 34.69 และ 33.97 ซม. คำรับที่ 3 5 และ 6 ส่งผลให้มีความยาวที่ใกล้เคียงกันคือ 28.45 23.12 และ 29.04 ซม. ความยาวน้อยที่สุดเกิดจากคำรับที่ 1 (control) ที่มีความยาวเพียง 13.57 ซม. (ภาพที่ 4) ในขณะที่น้ำหนักต่อดอกของกุหลาบมากที่สุดในคำรับที่ 4 และ 7 คือ 20.81 และ 20.86 กรัม รองลงมาคือคำรับที่ 3 และ 6 มีน้ำหนัก 17.06 และ 17.34 กรัม ส่วนคำรับที่ 2 และ 5 ให้น้ำหนักใกล้เคียงกับคำรับที่ 1 (control) คือ 93.1 81.04 และ 52.77 กรัม (ภาพที่ 5) สำหรับน้ำหนักรวมของกุหลาบพบว่าสูงที่สุดในคำรับที่ 4 และ 7 (ภาพที่ 6) คือ 145.67 และ 146.03 กรัม

รองลงมาคือตำรับที่ 3 และ 6 คือ 119.43 และ 121.4 กรัม ส่วนตำรับที่ 2 และ 5 ให้น้ำหนักรวมไม่แตกต่างกันแต่สูงกว่าตำรับที่ 1 คือ 93.1 81.04 และ 52.77 กรัม ตามลำดับ



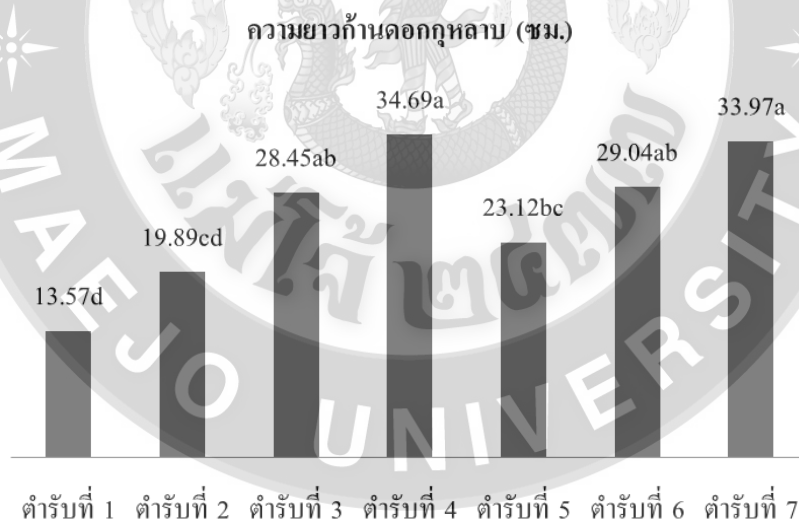
ภาพที่ 2 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงทรงพุ่มของกุหลาบ



ภาพที่ 3 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกุหลาบ (ซม.)

ซึ่งจากการทดลองผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของกุหลาบชี้ให้เห็นว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตำรับต่างๆส่งผลที่ไม่ชัดเจนต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างและความสูงทรงพุ่ม

ของกุหลาบ แต่ส่งผลแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความยาวก้าน น้ำหนักต่อดอกและน้ำหนักรวม โดยดำรับที่ 4 และ 7 ส่งผลให้กุหลาบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความยาวก้าน น้ำหนักต่อดอก และน้ำหนักรวม มากที่สุด ดำรับที่ 4 เป็นการใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนรองพื้นก่อนปลูกและมีการใส่ 100 กรัมต่อกระถางทุกๆเดือน ในขณะที่ ดำรับที่ 7 เป็นการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับ การฉีดน้ำหมักมูลไส้เดือนดินทุกเดือนซึ่งให้ผลผลิตของกุหลาบไม่แตกต่างกัน อาจเป็นไปได้ว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีองค์ประกอบของฮอร์โมนพืชที่ส่งผลดีต่อผลผลิตของกุหลาบ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียวจะให้ผลผลิตน้อยกว่า แต่เมื่อมีการใช้น้ำหมักมูลไส้เดือนดินฉีดพ่นร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักทำให้ผลผลิตเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไส้เดือนดินเพียงอย่างเดียว เป็นการชี้ให้เห็นว่าอัตราน้ำหมักมูลไส้เดือนที่มีการฉีดพ่นร่วมเข้าไปน่าจะเป็นอัตราที่เหมาะสมที่จะส่งผลให้ผลผลิตของกุหลาบเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีปริมาณของฮอร์โมนพืชที่สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของกุหลาบ ส่วนดำรับที่ 6 และ 3 ให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกันมาก โดยดำรับที่ 6 เป็นการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี ในขณะที่ดำรับที่ 3 เป็นการใส่ปุ๋ยไส้เดือนดินรองพื้นและใส่ปุ๋ยเคมีทุกๆเดือน อาจเป็นไปได้ว่าคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันดังตารางที่ 3 ของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินกับปุ๋ยหมักส่งผลให้ได้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน

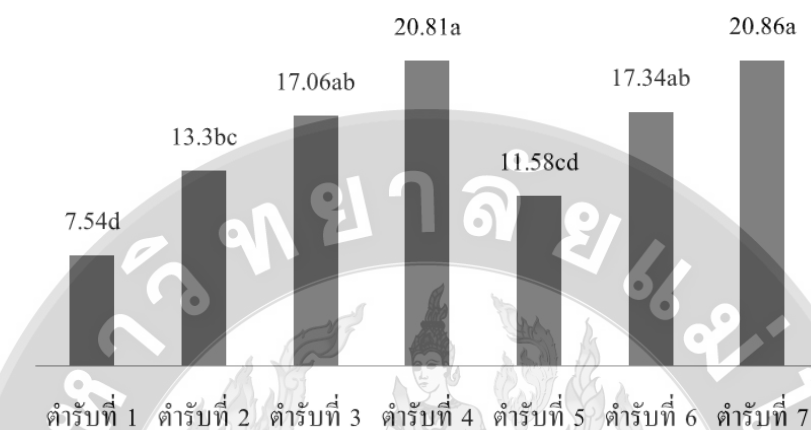


ภาพที่ 4 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อความยาวก้านของดอกกุหลาบ (ซม.)

ในขณะที่ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเฉพาะก่อนปลูกและ ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินก่อนปลูกและตามด้วยการฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือนดินทุกๆเดือน ให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกับดำรับที่ 1 ซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ย อาจเป็นไปได้ว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินรองพื้นก่อนปลูกเพียงครั้งเดียวไม่เพียงพอและกลายเป็นข้อจำกัดต่อการให้ผลผลิตของกุหลาบ ซึ่งการทดลองนี้ให้ผลสอดคล้อง

กับการทดลองในปีที่ 1 ที่มีการใช้ปุ๋ยกับพืช 4 ชนิด (พริกหนุ่ม กระเจี๊ยบเขียว คาวเรืองและ เบญจมาศ) ที่แสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินร่วมกับปุ๋ยเคมีจะส่งผลให้พืชให้ผลผลิตสูงที่สุด

น้ำหนักต่อดอกของกุหลาบ (กรัม)



ภาพที่ 5 ผลของการใช้ปุ๋ยดํารับต่างๆต่อน้ำหนักต่อดอกของกุหลาบ (กรัม)

น้ำหนักดอกรวมของกุหลาบ (กรัม)

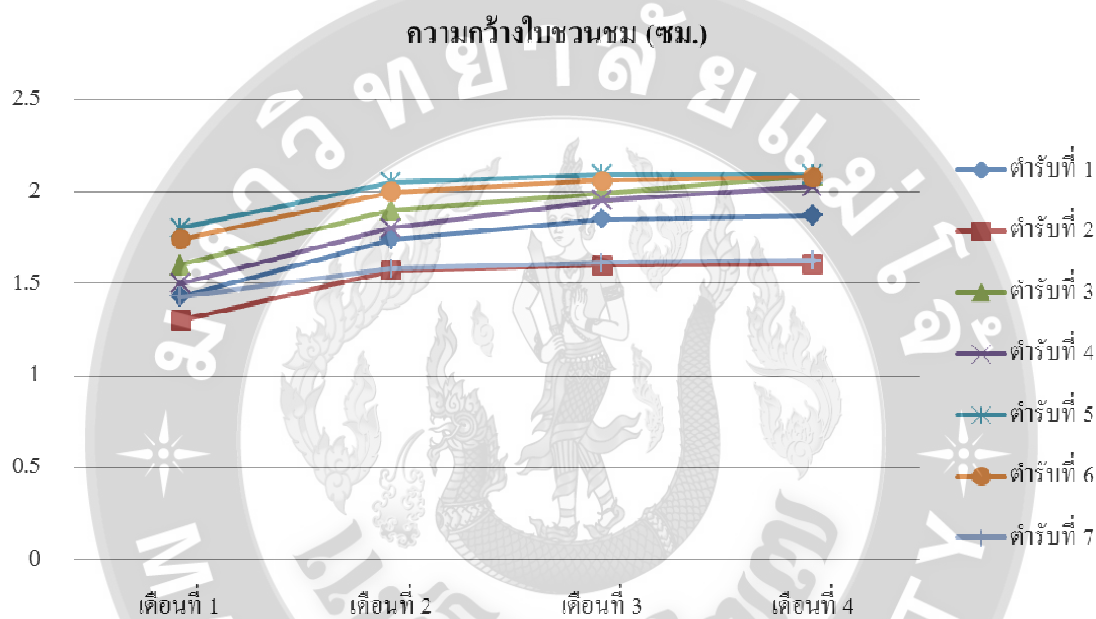


ภาพที่ 6 ผลของการใช้ปุ๋ยดํารับต่างๆต่อน้ำหนักดอกรวมของกุหลาบต่อต้น (กรัม)

2. ชวนชม

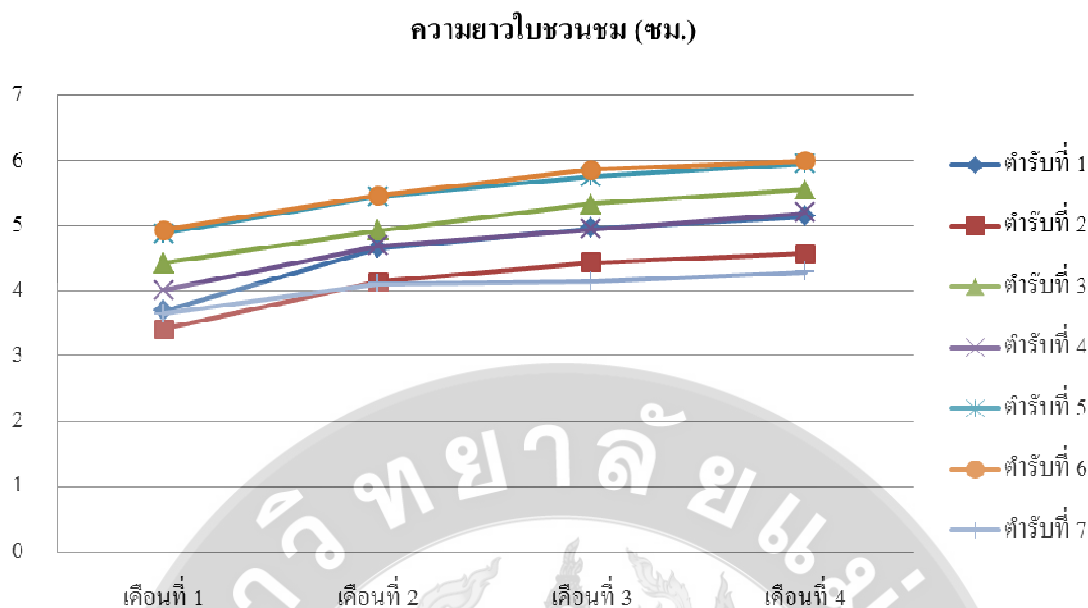
จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยดํารับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านการกว้างทรงพุ่ม พบว่าดํารับที่ 5 ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินส่งผลให้มีการเจริญเติบโตด้านการกว้างทรงพุ่มมากที่สุดในช่วงเดือนที่ 3-4 คือ 53.7 ซม. (ภาพที่ 7) ในขณะที่ทุกดํารับการทดลองมีการเจริญเติบโต

ด้านความกว้างทรงพุ่มที่ไม่แตกต่างกันมากนักอยู่ในช่วง 32.0-48.3 ซม. สำหรับการเจริญเติบโตด้านความสูงทรงพุ่มพบว่ามีค่ารับที่ 6 (ภาพที่ 8) ส่งเสริมให้เกิดการเจริญเติบโตด้านความสูงของทรงพุ่มมากที่สุด คือ 101.0 ซม. ในขณะที่ทุกค่ารับการทดลองมีการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มที่ไม่แตกต่างกันมากนักอยู่ในช่วง 48.8-78.0 ซม. ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตทั้งทางด้านความกว้างและสูงของทรงพุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนแรกที่เริ่มมีการใส่ปุ๋ยค่ารับต่างๆ



ภาพที่ 7 ผลของการใช้ปุ๋ยค่ารับต่างๆต่อความกว้างใบชวนชม (ซม.)

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยค่ารับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของใบชวนชมพบว่าการเพิ่มความกว้างของใบมากที่สุดในเดือนแรก หลังจากนั้นก็จะค่อยๆลดลง โดยค่ารับที่ 2 และ 7 มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตทางใบที่ค่อนข้างคงที่ในเดือนที่ 2 3 และ 4 อยู่ในช่วง 1.30-1.63 ซม. ส่วนค่ารับที่ 3 มีการเพิ่มความกว้างใบค่อนข้างมากหลังจากเดือนแรกเมื่อเทียบกับค่ารับอื่นๆ โดยเพิ่มจาก 1.60 ซม. ในเดือนแรกเป็น 2.09 ซม. ในเดือนที่ 4 (ภาพที่ 7) ในขณะที่ความยาวของใบมีแนวโน้มที่ค่อยๆเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันทุกค่ารับ โดยความยาวใบอยู่ในช่วง 3.41-5.99 ซม. ไม่มีความแตกต่างกันมากนักในแต่ละค่ารับ (ภาพที่ 8)

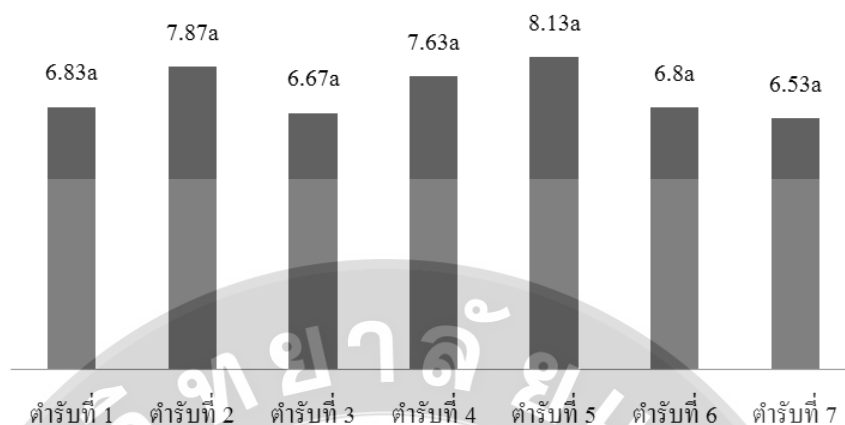


ภาพที่ 8 ผลของการใช้ปุ๋ยตัวรับต่างๆต่อความยาวใบชวนชม (ชม.)

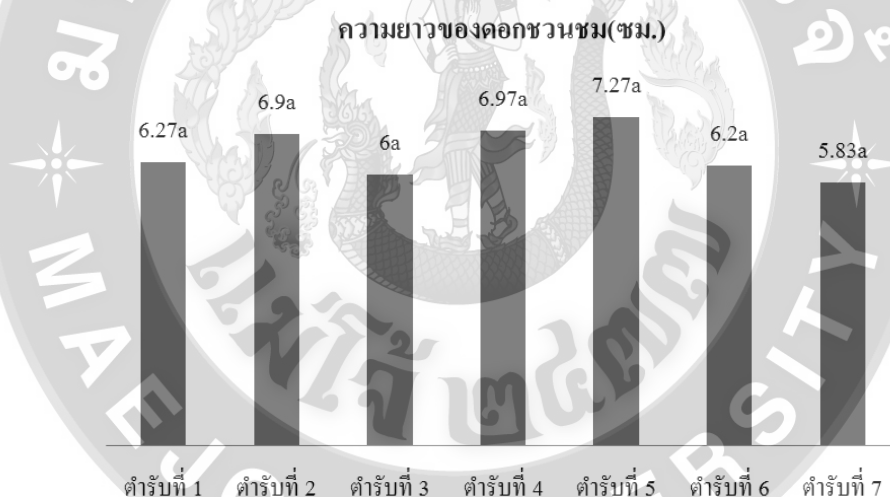
จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยตัวรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของดอกชวนชมพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตัวรับที่ 5 มีแนวโน้มให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุด คือ 8.13 รองลงมาคือตัวรับที่ 2 4 1 6 3 และ 7 ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.87 7.63 6.83 6.8 6.67 และ 6.53 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 9) ในขณะที่ความยาวของดอกสูงที่สุดในตัวรับที่ 5 คือ 7.27 ซม. รองลงมาคือตัวรับที่ 4 2 1 6 3 และ 7 ซึ่งให้ความยาวดอก 6.97 6.9 6.27 6.2 6.0 และ 5.83 ซม. (ภาพที่ 10)

ผลจากการใส่ปุ๋ยตัวรับต่างๆต่อจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อของชวนชมและจำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยตัวรับที่ 7 และ 2 ส่งผลให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อสูงที่สุดคือ 12.7 และ 12.1 ดอก รองลงมาคือตัวรับที่ 6 และ 4 ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อ คือ 10.6 และ 11.1 ดอก ในขณะที่ตัวรับที่ 1 3 และ 5 มีจำนวนดอกที่ใกล้เคียงกันได้แก่ 7.8 8.0 และ 8.9 ดอก (ภาพที่ 11) จำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุดในตัวรับที่ 7 และมีจำนวนใกล้เคียงกับ ตัวรับที่ 2 4 และ 5 คือ 5.2 5.5 และ 5.5 ช่อ ตามลำดับ

เส้นผ่าศูนย์กลางดอกชวนชม(ชม.)



ภาพที่ 9 ผลของการใช้ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกชวนชม (ชม.)

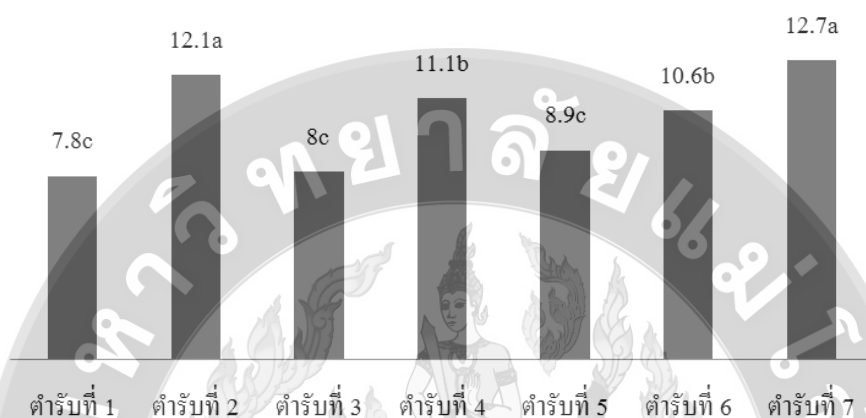


ภาพที่ 10 ผลของการใช้ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อขนาดความยาวของดอกชวนชม (ชม.)

ซึ่งจากการศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของชวนชม พบว่า การใส่ปุ๋ยคำรับต่างๆมีผลต่อการเจริญเติบโตของใบที่ไม่ชัดเจน แต่ส่งผลให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อ และจำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคำรับที่ 7 ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมกับการฉีดน้ำหมักมูลไส้เดือนทุกๆเดือน ส่งผลให้ทั้งจำนวนดอกและจำนวนช่อสูงที่สุด ซึ่งอาจจะ เป็นผลจากการที่มีปริมาณฮอร์โมนพืชในน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่ทำให้เกิดจำนวนดอกและจำนวนช่อ สูงกว่าคำรับอื่นๆ ในขณะที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของดอกมีแนวโน้มสูงสุดในคำรับที่ 5 ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนร่วมกับการฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือน ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการที่

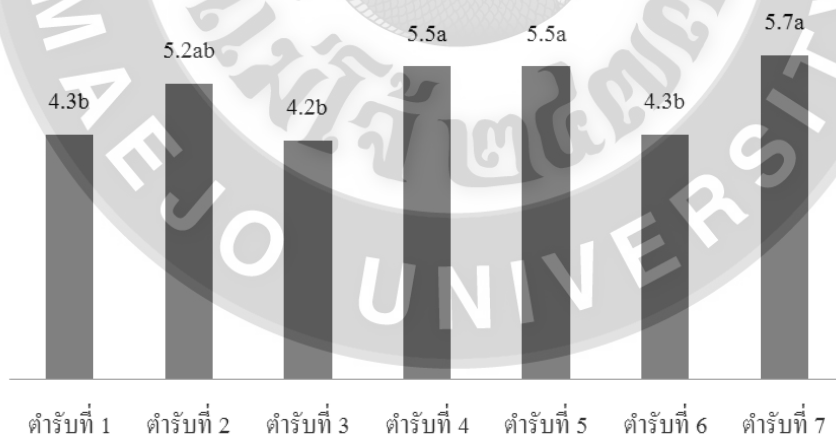
ฮอร์โมนพืชมีปริมาณเพียงพอที่จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของดอก สำหรับการเพิ่มจำนวนดอกต่อช่อและจำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้นสูงที่สุดในตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือน ให้ผลการทดลองสอดคล้องกับการใช้ปุ๋ยสำหรับกุหลาบ

จำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อของชวนชม (ดอก)



ภาพที่ 11 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อของดอกชวนชม (ชม.)

จำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้นของชวนชม (ช่อ)

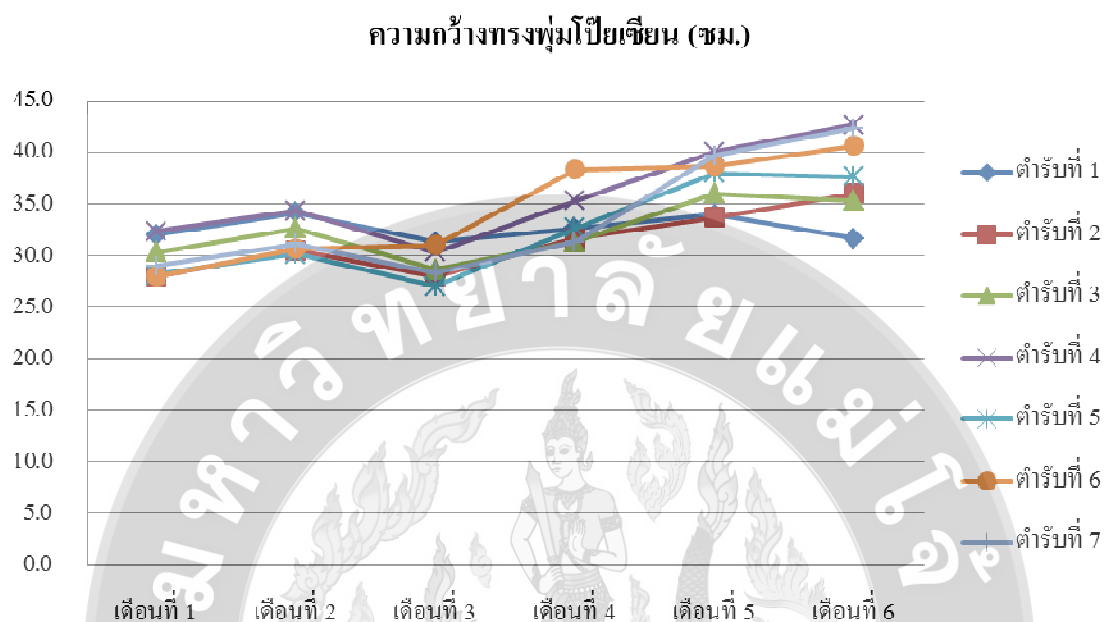


ภาพที่ 12 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อจำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้นของชวนชม (ชม.)

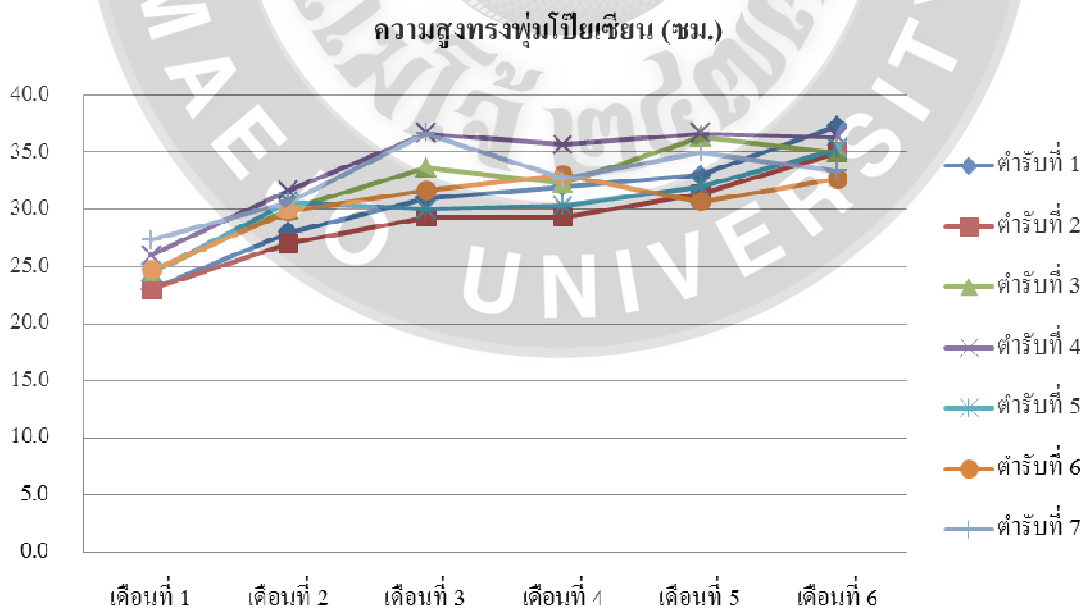
3. โป๊ยเซียน

ผลจากการใส่ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างและสูงของทรงพุ่ม โป๊ยเซียนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นและลดลงในเดือนที่ 3 หลังจากนั้นก็จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นโดยมีความกว้างทรงพุ่มอยู่ในช่วง 28.0-42.7 ซม.

(ภาพที่ 13) ซึ่งให้ผลการทดลองใกล้เคียงกับการเจริญเติบโตทางด้านความสูงทรงพุ่มที่ค่อยๆเพิ่มจากเดือนแรกไปจนเดือนที่ 6 23.0-37.3 ซม. (ภาพที่ 14)

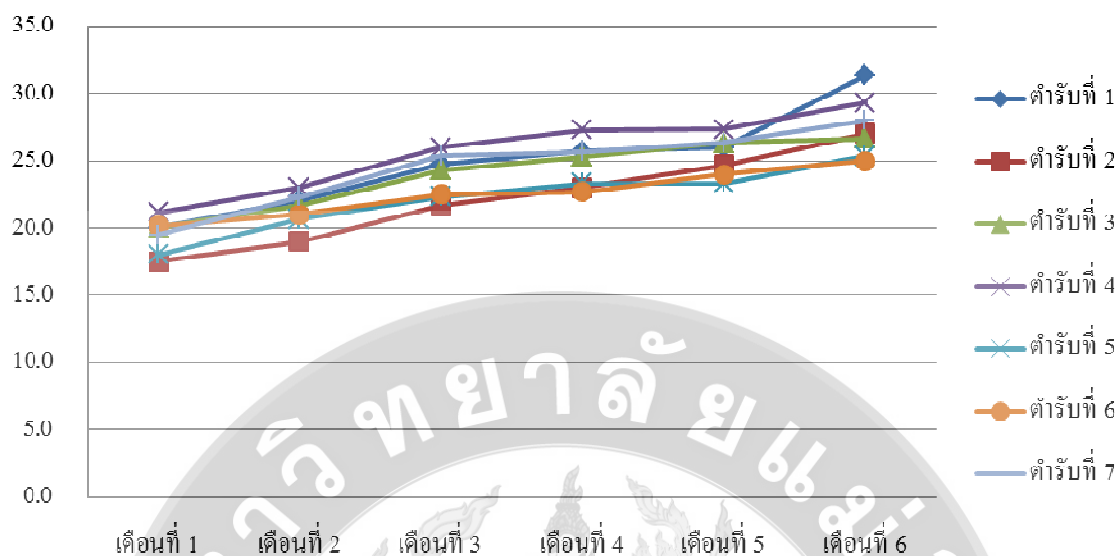


ภาพที่ 13 ผลของการใช้ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มโป๊ยเซียน (ซม.)



ภาพที่ 14 ผลของการใช้ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงทรงพุ่มโป๊ยเซียน (ซม.)

ความสูงลำต้นโป๊ยเซียน (ซม.)

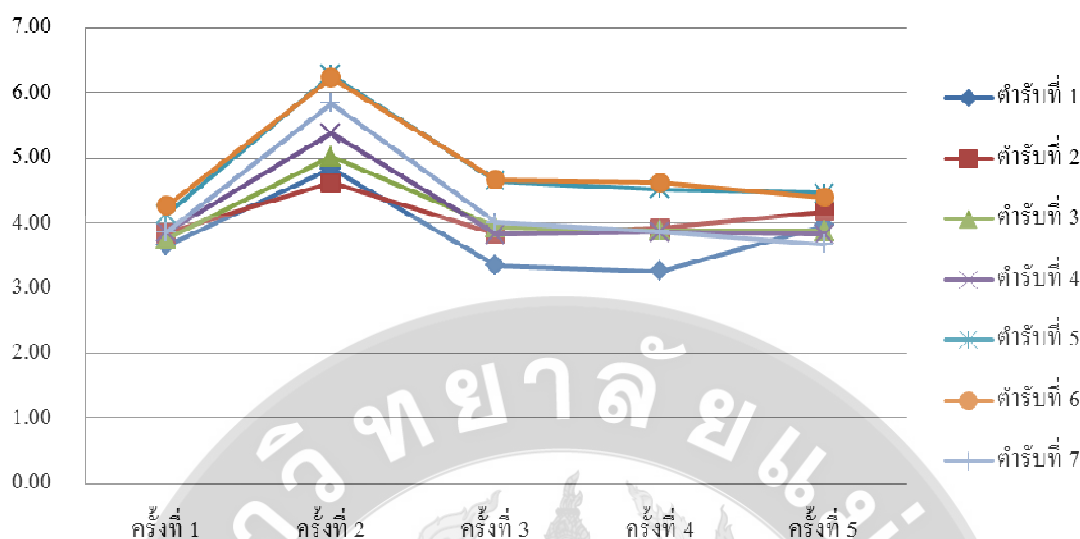


ภาพที่ 15 ผลของการใช้ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงลำต้นโป๊ยเซียน (ซม.)

ความสูงลำต้นโป๊ยเซียนมีการเพิ่มขึ้นที่ใกล้เคียงกันในทุกคำรับจากเดือนแรกไปจนถึงเดือนที่ 6 อยู่ในช่วง 17.5-29.3 ซม. (ภาพที่ 15) ความสูงเฉลี่ยของโป๊ยเซียนเพิ่มขึ้นประมาณ 11.8 ซม. ในช่วง 6 เดือน ในขณะที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกโป๊ยเซียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยจะมีขนาดเพิ่มขึ้นมากในทุกคำรับในเดือนที่ 2 และค่อยๆ ลดขนาดลงจนมีขนาดคงที่หลังจากเดือนที่ 3 โดยมีขนาดสูงที่สุดในคำรับที่ 5 และ 6 อยู่ในช่วง 4.13-6.27 ซม. ขนาดของดอกลดลงหลังจากเดือนที่ 3 ในทุกคำรับการทดลองมีขนาดตั้งแต่ 3.66-6.27 ซม. ในขณะที่คำรับ 2 3 4 และ 7 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 3.84-5.83 ซม. ส่วนคำรับที่ 1 ซึ่งไม่มีการใส่ปุ๋ยให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด คือ 3.26-4.83 ซม.

ผลจากการใส่ปุ๋ยคำรับต่างๆต่อเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยตลอดการทดลอง ความสูงลำต้น จำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้น และจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกโป๊ยเซียนสูงที่สุดในคำรับที่ 6 ซึ่งไม่แตกต่างกับคำรับที่ 5 คือ 4.84 และ 4.81 ซม. ในขณะที่ คำรับที่ 2 3 4 และ 7 มีขนาดรองลงมาและไม่มีความแตกต่างกัน คือ 4.08 4.09 4.15 และ 4.25 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่คำรับที่ 1 ให้ขนาดเล็กที่สุดคือ 3.81 ซม. (ภาพที่ 17) สำหรับความสูงของลำต้นเฉลี่ยในเดือนที่ 6 พบว่าคำรับที่ 1 ให้ความสูงมากที่สุดคือ 31.3 ซม. รองลงมาคือ คำรับที่ 2 3 4 5 และ 7 ซึ่งให้ความสูงที่ใกล้เคียงกัน คือ 27.0 26.7 29.3 25.3 และ 28.0 ซม. คำรับที่ 1 ให้ความสูงน้อยที่สุดคือคำรับที่ 6 คือ 22.7 ซม. (ภาพที่ 18)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกโป๊ยเซียน (ชม.)



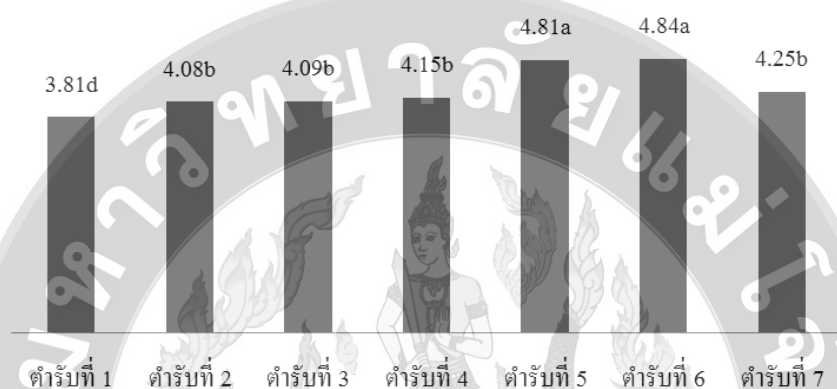
ภาพที่ 16 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกโป๊ยเซียน (ชม.)

จำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้นของโป๊ยเซียนสูงที่สุดในตำรับที่ 7 และใกล้เคียงกับ ตำรับที่ 6 และ 2 คือ 8.4 8.1 และ 7.6 ช่อ ตามลำดับ รองลงมาคือ ตำรับที่ 2 3 และ 4 ซึ่งให้จำนวนช่อต่อต้น คือ 7.6 6.1 และ 7.0 ช่อ ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ 1 ให้จำนวนช่อน้อยที่สุด คือ 5.3 ช่อ (ภาพที่ 19) ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวให้ผลสอดคล้องกับจำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อที่พบว่า ตำรับที่ 7 ให้จำนวนดอกเฉลี่ยมากที่สุดซึ่งใกล้เคียงกับ ตำรับที่ 4 คือ 16.3 และ 16.1 ดอก รองลงมาคือตำรับที่ 2 6 3 และ 5 ให้จำนวนดอกเฉลี่ย คือ 14.3 14.3 12.7 และ 12.0 ดอก ตำรับที่ 1 ให้จำนวนดอกน้อยที่สุดคือ 8.6 ดอก (ภาพที่ 20)

ซึ่งจากผลการทดลองปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของโป๊ยเซียนชี้ให้เห็นว่ามีผลที่ไม่ชัดเจนต่อการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างและความสูงทรงพุ่ม แต่มีผลที่ชัดเจนต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก ความสูงลำต้น จำนวนช่อเฉลี่ย และจำนวนดอกเฉลี่ยต่อต้น โดยตำรับที่ 7 ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือนให้จำนวนช่อและจำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด ในขณะที่ตำรับที่ 5 มีการใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนร่วมกับการฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือน และตำรับที่ 6 ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตรเร่งดอก 8-24-24 และ 15-15-15 ส่งผลให้ขนาดดอกโตที่สุด ในขณะที่ความสูงลำต้นมากที่สุดพบในตำรับที่ 1 ซึ่งไม่มีการใส่ปุ๋ย จากผลการทดลองดังกล่าวอาจจะชี้ให้เห็นได้ว่า การฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือนส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณจำนวนช่อและจำนวนดอกเฉลี่ยของโป๊ยเซียน และเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนมีผลให้ขนาดดอกโป๊ยเซียนโตที่สุดเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตรเร่งดอก และเมื่อไม่มีการใช้ปุ๋ยใดๆตามตำรับที่ 1

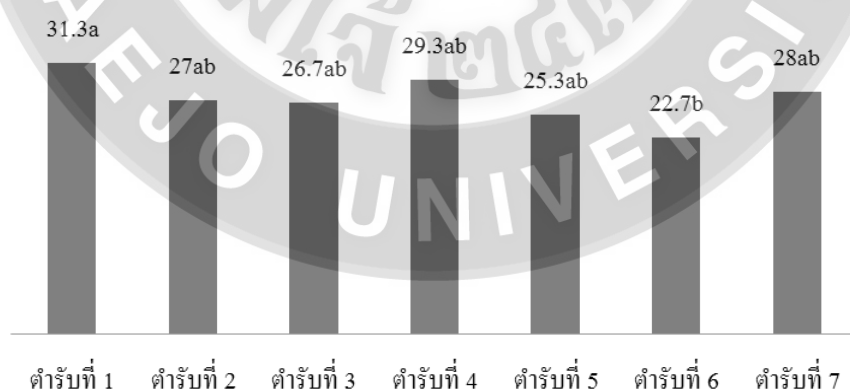
ส่งผลให้ความยาวลำต้นสูงที่สุด น่าจะเป็นไปได้ว่าต้นโป๊ยเซียนใช้ธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินขุยไผ่ เพื่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นอย่างเดียว แต่เมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินหรือน้ำหมักมูลไส้เดือนดินร่วมลงไปในดินในตำรับอื่นๆ อาจจะส่งเสริมให้พืชเจริญเติบโตทางด้านดอกมากกว่าลำต้นเนื่องจากฮอร์โมนพืชที่พบในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน

เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกโป๊ยเซียน (ซม.)



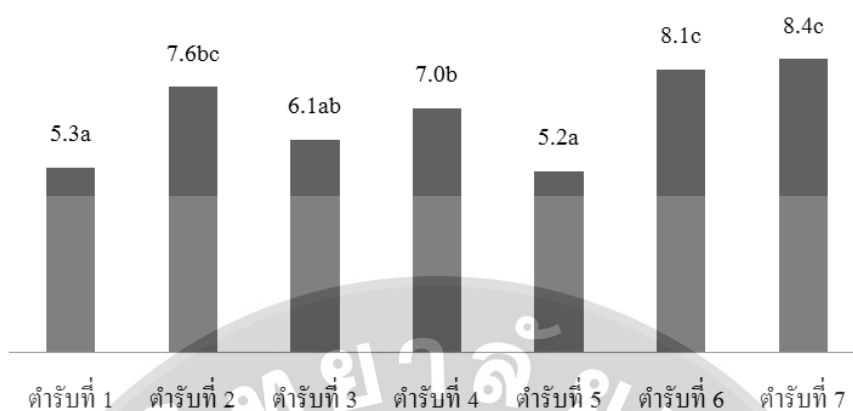
ภาพที่ 17 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ ต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกโป๊ยเซียน (ซม.)

ความสูงลำต้นโป๊ยเซียน (ซม.) เดือนที่ 6



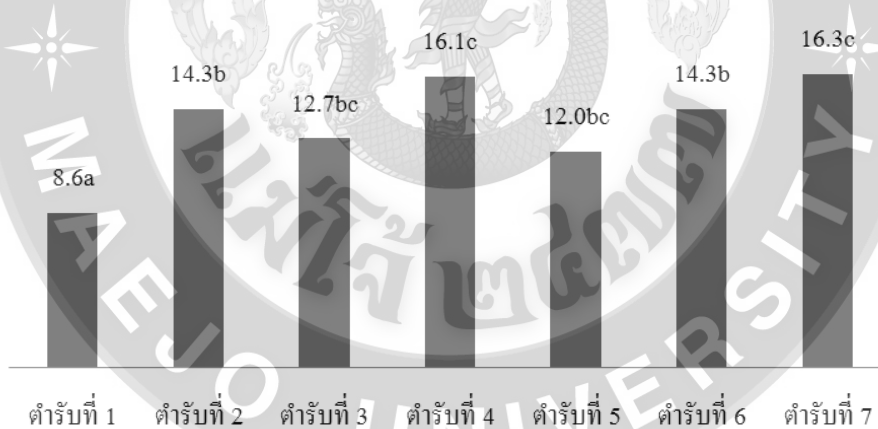
ภาพที่ 18 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ ต่อความสูงลำต้นเฉลี่ยของโป๊ยเซียน (ซม.)

จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของโป๊ยเซียน (ข้อ)



ภาพที่ 19 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อจำนวนข้อเฉลี่ยของโป๊ยเซียน (ข้อ)

จำนวนดอกเฉลี่ยต่อข้อของโป๊ยเซียน (ดอก)



ภาพที่ 20 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อจำนวนดอกเฉลี่ยของโป๊ยเซียน (ดอก)

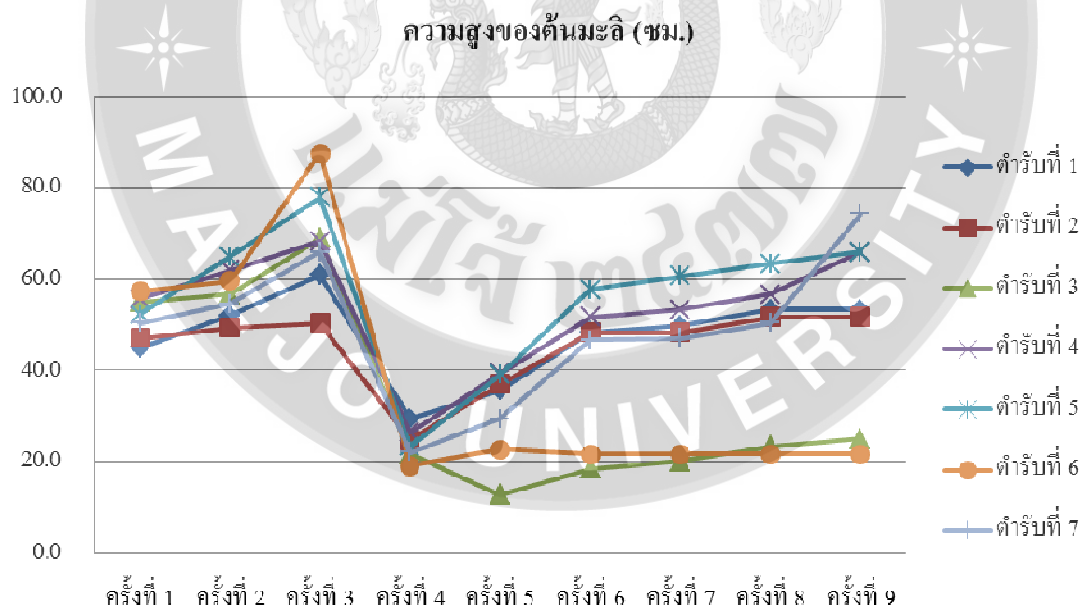
4. มะลิ

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและความกว้างของทรงพุ่มต้นมะลิแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) พบว่า ทุกการบำบัดการทดลองส่งผลให้ความสูงค่อยๆเพิ่มขึ้นอย่างแตกต่างกันตั้งแต่เดือนที่ 2 และเพิ่มชัดเจนมากขึ้นหลังจากการตัดแต่งกิ่งในเดือนที่ 3 โดยการบำบัดที่ 5 ส่งผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุดอยู่ในช่วง 23.3-66.0 ซม. ในขณะที่การบำบัดที่ 7 ส่งผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุดในช่วงเดือนที่ 8-9 ซึ่งอยู่ในช่วง 50.3-74.3

ชม. (ภาพที่ 21) ในขณะที่การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในเดือนที่ 4 และ 9 โดยตำรับที่ 4 ให้ความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 18 และ 65 ซม. ในขณะที่ตำรับอื่นๆมีการเพิ่มขึ้นที่ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 29.7-42.8 ซม. ในช่วง 3 เดือนก่อนการตัดแต่งกิ่ง และ 5.3-53.3 ซม. หลังการตัดแต่งกิ่ง (ภาพที่ 22)

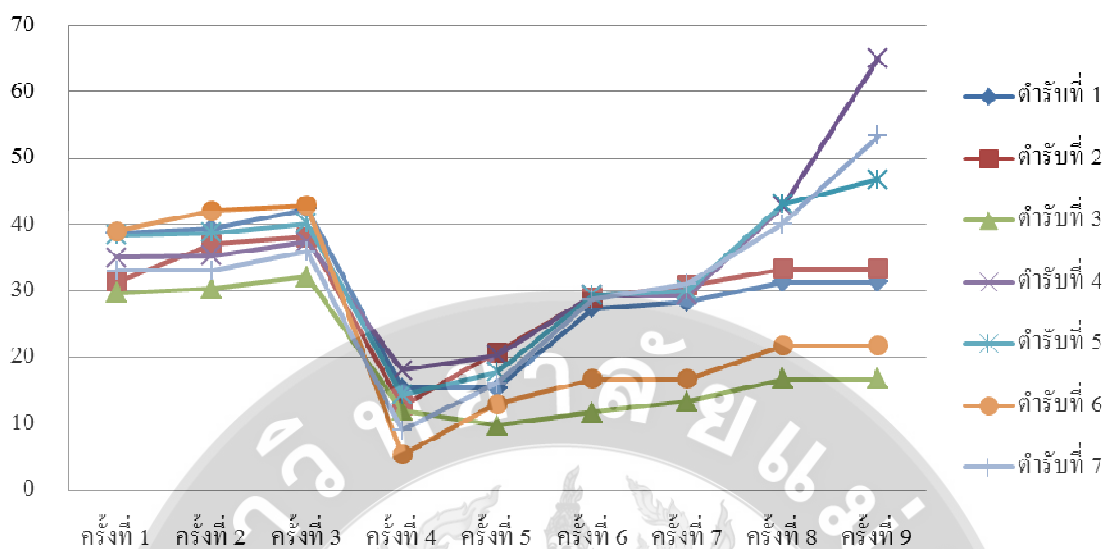
ผลจากการใส่ปุ๋ยตำรับต่างๆส่งผลต่อจำนวนดอกต่อต้น และน้ำหนักดอกรวมให้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยพบว่าจำนวนดอกต่อต้นสูงที่สุดในตำรับที่ 4 คือ 98 ดอก ให้ผลที่ใกล้เคียงกับตำรับที่ 2 3 5 6 และ 7 คือ 67 77 66 88 และ 86 ดอก ตามลำดับ ในขณะที่ตำรับที่ 1 ให้จำนวนดอกน้อยที่สุด 38 ดอก (ภาพที่ 23) ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับน้ำหนักดอกรวมต่อต้นที่พบว่า ตำรับที่ 4 ให้น้ำหนักสูงที่สุด คือ 51.9 กรัม รองลงมาที่ให้น้ำหนักใกล้เคียงกันได้แก่ ตำรับที่ 7 6 5 และ 3 ได้แก่ 47.6 39.0 26.2 และ 25.5 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ตำรับที่ 1 และ 2 ให้น้ำหนักน้อยที่สุดได้แก่ 6.2 และ 8.8 กรัม

การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย (ภาพที่ 25) และความกว้างทรงพุ่มโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่ตำรับที่ 4 มีแนวโน้มให้ความสูงและกว้างมากที่สุดคือ 54.9 และ 31.3 ซม. (ภาพที่ 26)

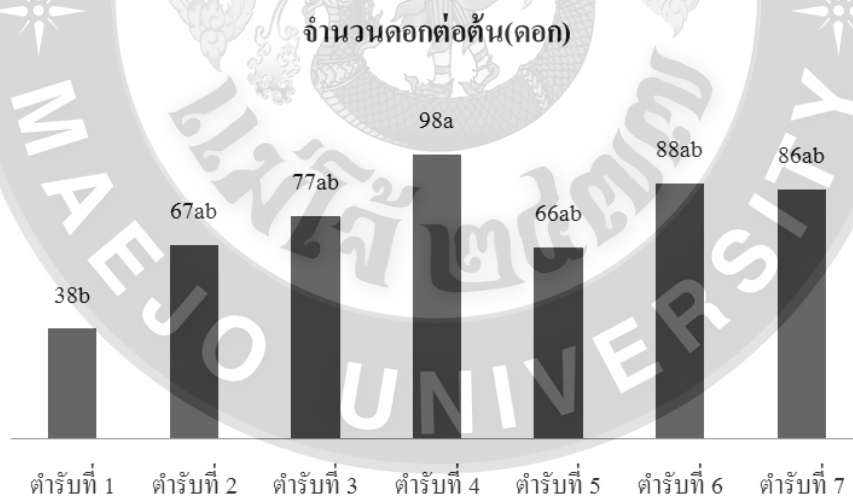


ภาพที่ 21 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นมะลิ (ซม.) ก่อนและหลังการตัดแต่งทรงพุ่มเดือนที่ 3

ความกว้างทรงพุ่มของต้นมะลิ (ซม.)



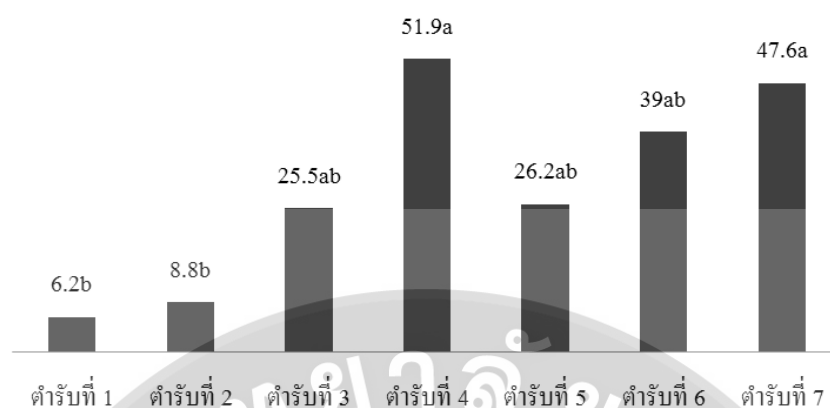
ภาพที่ 22 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างของต้นมะลิ (ซม.) ก่อนและหลังการตัดแต่งทรงพุ่มเดือนที่ 3



ภาพที่ 23 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อจำนวนดอกต่อต้นของมะลิ (ดอก)

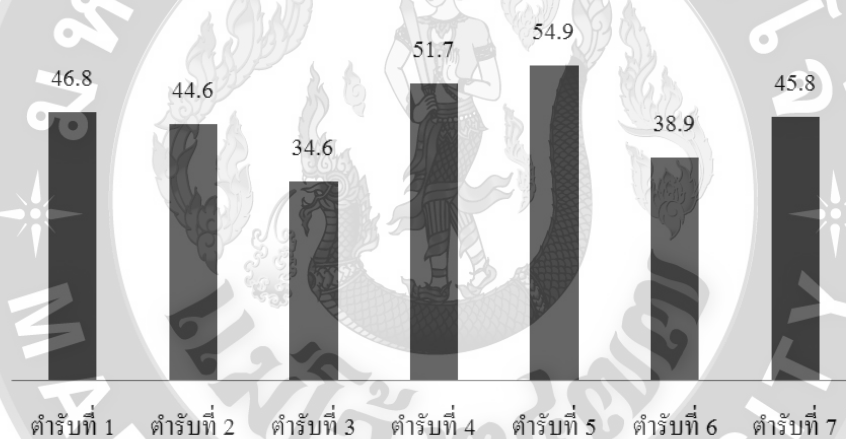
จากผลการทดลองปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงกว้างของทรงพุ่มมะลิ ชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินรองพื้นก่อนปลูกแล้วใส่เพิ่มทุกๆเดือนจนกระทั่งออกดอก แล้วเปลี่ยนเป็นปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีแนวโน้มส่งผลให้มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างและสูงของทรงพุ่มมากที่สุด และยังส่งผลที่ชัดเจนต่อจำนวนดอกต่อต้นและน้ำหนักรวมต่อต้นของมะลิสูงที่สุดด้วย

น้ำหนักดอกรวมต่อต้น (กรัม)



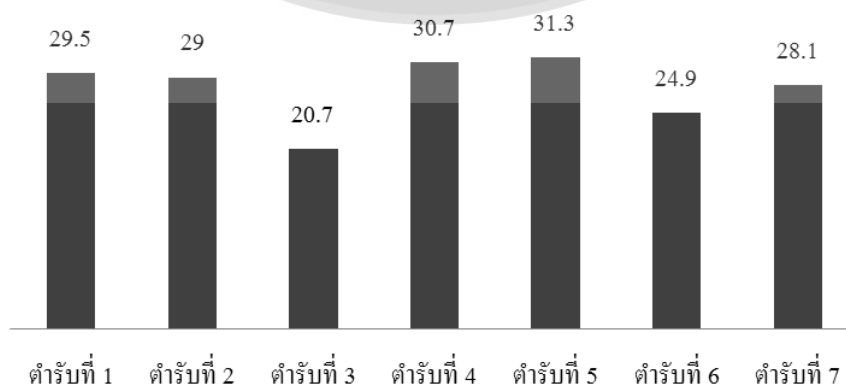
ภาพที่ 24 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อน้ำหนักดอกรวมต่อต้นของมะลิ (กรัม)

ความสูงเฉลี่ยต่อต้น (ซม.)



ภาพที่ 25 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความสูงทรงพุ่มเฉลี่ยต่อต้นของมะลิ (ซม.)

ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.)



ภาพที่ 26 ผลของการใช้ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยต่อต้นของมะลิ (ซม.)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนและน้ำหมักมูลไส้เดือนสามารถสรุปได้ว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนน้ำหมักมูลไส้เดือนมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำไปใช้เป็นแหล่งธาตุอาหาร และฮอร์โมนพืชเนื่องจาก ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนมีปริมาณธาตุอาหารพืชและอินทรีย์วัตถุสูง โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 22.9% ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) 1.15% ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 2.03% โพแทสเซียม (K_2O) 2.50 % ปริมาณทั้งหมดของแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) และโบรอน (Bo) ได้แก่ 3.32% 0.61% 0.47% 108.8 mgkg⁻¹ และ 15.9 mgkg⁻¹ ตามลำดับ และแสดงสมบัติเป็นด่าง มีค่า pH = 8.78 ในขณะที่น้ำหมักมูลไส้เดือนมีปริมาณฮอร์โมนพืช Free IAA (μgL^{-1}) Free GA3 (mgL^{-1}) Free Cytokinins (mgL^{-1}) เท่ากับ 2.87-3.59 0.59-0.81 และ 0.09-0.14 ตามลำดับ

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของกุหลาบ ขนชม โป๊ยเซียน และมะลิ พบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยดำรับต่างๆ ส่งผลที่ไม่ค่อยชัดเจนต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างและความสูงทรงพุ่มของพืชทั้ง 4 แต่การใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนรองพื้นก่อนปลูกและทุกๆ เดือนจนกระทั่งออกดอกหลังจากนั้นก็ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ส่งผลให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความยาวก้าน น้ำหนักต่อดอกและน้ำหนักรวมของกุหลาบมากที่สุด ในขณะที่การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับการฉีดน้ำหมักมูลไส้เดือนทุกๆ เดือน ส่งผลให้ทั้งจำนวนดอกและจำนวนช่อของขนชมสูงที่สุดอย่างชัดเจนและมีแนวโน้มส่งผลต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของดอกขนชมอีกด้วย

สำหรับการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือนส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณจำนวนช่อและจำนวนดอกเฉลี่ยของโป๊ยเซียน แต่เมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนรองพื้นร่วมกับการฉีดพ่นน้ำหมักมูลไส้เดือนจะส่งผลให้ขนาดดอกโป๊ยเซียนโตที่สุด และยังมีแนวโน้มส่งผลให้มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างและสูงของทรงพุ่มของมะลิมากที่สุด และส่งผลที่ชัดเจนต่อการเพิ่มจำนวนดอกต่อต้นและน้ำหนักรวมต่อต้นของมะลิให้มีปริมาณสูงที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะเห็นได้ว่ามีปริมาณแคลเซียม (Ca) และ แมกนีเซียม (Mg) ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง และจุลธาตุบางตัว ได้แก่ โบรอน(B) สังกะสี (Zn) และ เหล็ก (Fe) เพราะฉะนั้นนอกจากเราสามารถนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนเป็นแหล่งธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม(K) แล้วเรายังสามารถใช้เป็นแหล่งของธาตุอาหาร รองและจุลธาตุดังกล่าวได้อีกด้วยเนื่องจากในการผลิตไม้ดอก เช่น กุหลาบ เพื่อให้กุหลาบมีก้านแข็ง ยาว ดอกใหญ่ กลีบดอกหนา สีดอกเข้ม และอายุการปักแจกันที่นานขึ้น แต่สำหรับปริมาณของปุ๋ย หมักมูลไส้เดือนที่เพียงพอและส่งผลต่อที่ชัดเจนต่อคุณสมบัติเหล่านี้ของไม้ดอก ควรจะมีการวางแผน การศึกษาต่อไปในอนาคต เพื่อที่จะได้มีการนำไปเผยแพร่ให้เกษตรกรนำไปใช้ได้จริง ถึงแม้ว่าราคา ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะมีราคาแพงแต่ถ้าเกษตรกรสามารถผลิตได้ในครัวเรือนก็จะช่วยในการลด ต้นทุนการผลิตไม้ดอกเหล่านี้ได้ หรือถ้านำมาใช้สำหรับไม้ดอกที่ปลูกไว้ประดับในครัวเรือนก็ถือเป็น การประหยัดค่าปุ๋ยได้อีกทางหนึ่ง

นอกจากนี้การที่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีสมบัติเป็นด่างจะส่งผลช่วยในการรักษาระดับ pH ของดินไม่ให้เปลี่ยนไปเป็นกรดอีกด้วยเมื่อมีการใช้ปุ๋ยติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ซึ่งมักจะพบได้ บ่อยว่าการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานๆสำหรับไม้ดอกที่ปลูกในกระถางหรือในแปลงจะส่งผล ให้ pH ของดินค่อยๆลดลงและเกิดการจับตัวกันแน่นของดิน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:

http://www.doa.go.th/data_gri/02_LOCAL/oard4/chili/body.html. [24 ธันวาคม 2556].

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2545. การปลูกเบญจมาศ. เอกสารแนะนำ พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย.

กรวิกา บุญมาวรรณ. 2549. การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Pheretima peguana*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 60 หน้า.

จักรเพ็ญ เนตรวงศ์ษา. 2552. การปลูกมะลิ. เกษตรสยามบุคส์. 88 หน้า

ฉันทนา สีผึ้ง. 2538. กระเจี๊ยบเขียว (เอกสารวิชาการ). สาขาพืชผักภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 27 หน้า.

ประดิษฐ์ ศรีสนธิ์. 2540. การปลูกเลี้ยงโป๊ยเซียน. ว.สวนยาง.

ปรีชา ผิวนวน. 2541. ชวนชม. สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร. 126 หน้า.

พจนานาควัชระ. ไม่ระบุปีพิมพ์. การปลูกกุหลาบยุคใหม่อย่างมืออาชีพ. เล่มการเกษตร. 342 หน้า.

พฤกษทล. 2553. ชวนชม. กรุงเทพฯ : ไทยควอลิตี้บุคส์ (2006).

สมร เสวตมงคล. 2551. กุหลาบ. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์. 104 หน้า

วิชัย อุสกุล. 2537. โป๊ยเซียน ไม่ยอคนิยม. สามัคคีสาร(ดอกหญ้า) จำกัด. 172 หน้า.

วีณา นิลวงศ์. 2556. การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร.

รายงานผลการวิจัย สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร ม.แม่โจ้. 74 หน้า

วัลลภ พรหมทอง. 2541. ไม้ดอกยอดฮิต ตระกูลคอมโพสิเต้. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร:มติชน

เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล. 2555. ร้อยพรรณพฤษยา: ยูโฟเบีย (Euphorbia). กรุงเทพฯ:เศรษฐศิลป์.

อานัฐ ดันโซ. 2548. เทคนิคการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานพัฒนา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ปทุมธานี. 72 หน้า.

อานัฐ ดันโซ. 2549. ไส้เดือนดิน. พิมพ์ครั้งที่ 2. Trio advertising & meid co.,Ltd, เชียงใหม่.

อานัฐ ดันโซ. 2550. ไส้เดือนดิน (Earthworm) พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี. 259 หน้า

เอกพงษ์ หมูลับ. 2551. คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร: มะลิ. กรุงเทพฯ:กรมส่งเสริมการเกษตร.

เอื้องฟ้า. 2543. พริก พืชเศรษฐกิจที่ยังมีอนาคตยาวไกล. วารสารเคหะการเกษตร. 24(11):51-72.

- Atiyeh, R.M., N. Arancon, C.A. Edwards, and J.D. Metzger. 2000. Influence of earthworm-processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. **Bioresource Technology**, 75:175-180.
- Edwards, C.A. and Burrows, I. 1988. **The potential of earthworm composts as plant growth media, in Earthworms in Environmental and Waste management**, (eds C.A. Edwards and E.F. Neuhauser). SPB Accad. Publ., The Netherlands, pp. 211-20.
- Gutierrez-Miceli, F.A., J. Santiago-Borraz, J. A. M. Molina, c.C. Nafate, M. Abud-Archila, M.A.O. Ferreira, M.E. and Cruz, M. C. P.D. 1992. Effect of a compost from municipal wastes digested by earthworms on the dry matter production of maize and on soil properties. **Cientifica (Jaboticaba)**, 20(1):217-227.
- Hala, I.C., L.M.Zibilske, and T. Ohno. 2002. Effect of earthworm casts and compost on soil microbial activity and plant nutrient availability. **Soil Biology & Biochemistry**, 35: 295-302.
- Kale, R.D. Bano, K. and Krishnamoorthy, R.V. 1982. Potential of Perionyx excavates for utilizing organic wastes. **Pedobiologia**, 23:419-25.
- Llaven, R. Rincon-Rosales, and L. Dendooven. 2007. Vermicompost as a soil supplement to improve growth, yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicum esculentum*). **Bioresource Technology**, 98:2781-2786.
- Muscolo, A., Bovalo, 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.
- Norman, Q. A., C.A. Edwards, A. Babenko, J. Cannon, P. Galvis, and J.D. Metzger. 2008. Influences of vermicomposts, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the greenhouse. **Applied soil ecology**, 39:91-99.
- Reddy, M.V. 1988. **The effect of casts of Pheretima alexandri on the growth of Vinca rosea and Oryza sativa, In Earthworms in Environmental and Waste Management**, (eds C.A. Edwards and E.F. Neuhauser), SPB Bakker, The Netherlands, pp. 241-8.

- Ruz Jerez, B. E., P. R. Ball and Tillman, R. W. 1992. Laboratory assessment of nutrient release from a pasture soil receiving grass or clover residues, in the presence or absence of *Lumbricus rubellus* or *Eisenia fetida* . **Soil Biol. Biochem.**, 24, 1529-34.
- Surindra, S. 2009. Vermicomposting of vegetable-market solid waste using *Eisenia Fetida*: Impact of bulking material on earthworm growth and decomposition rate. **Ecological Engineering**, 35:914- 920.





ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่มของ
กุหลาบ (ชม.)

ดำรับการทดลองที่	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1	32	34.7	36.3	41	39.7	38.3
2	44.7	45.3	42.7	46.8	51.3	45
3	38.7	35.3	38.3	40	38.7	40
4	35.3	41	37	53.7	43.7	35.33
5	42.5	37.7	34	38.3	39.3	38.7
6	37.5	36.7	34	38.7	35.3	48.3
7	44	43.3	39	64	33.7	39.3
%CV	-	-	-	-	-	-
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงทรงพุ่มของ
กุหลาบ (ชม.)

ดำรับการทดลองที่	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1	69.2	70.7	89	73.3	62.7	63
2	58.7	76.3	74	65	63.3	61.7
3	58	66.7	72	57.3	65	56.7
4	63.2	76.7	72	68.0	73.3	66
5	48.8	66.3	61	50.3	67	56.7
6	59.2	78	101	64.7	76.7	79.3
7	62.8	77	73.7	72	76.3	69.3
%CV	-	-	-	-	-	-
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก น้ำหนักดอก และความยาวก้านของกุหลาบ (ชม.)

ตำรับการทดลองที่	เส้นผ่าศูนย์กลาง ของดอก (ชม.)	ความยาวก้าน ดอก (ชม.)	น้ำหนักต่อ 1 ดอก (กรัม)	น้ำหนักดอกรวม (กรัม)
1	2.21c	13.57d	7.54d	52.77c
2	3.79b	19.89cd	13.30bc	93.10bc
3	4.59ab	28.45ab	17.06ab	119.43ab
4	5.37a	34.69a	20.81a	145.67a
5	3.93b	23.12bc	11.58cd	81.04bc
6	3.98b	29.04ab	17.34ab	121.40ab
7	4.49ab	33.97a	20.86a	146.03a
%CV	47.01%	46.06%	53.07%	20.84
F-test	*	*	*	**

*, ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความยาวของใบชานชม (ชม.)

ตำรับการทดลองที่	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4
1	3.69	4.65	4.96	5.14
2	3.41	4.13	4.44	4.57
3	4.42	4.92	5.33	5.54
4	4.00	4.69	4.94	5.20
5	4.88	5.44	5.74	5.94
6	4.93	5.46	5.86	5.99
7	3.64	4.10	4.14	4.29
%CV	-	-	-	-
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของใบ
ชวนชม (ชม.)

ตำรับการทดลองที่	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4
1	1.43	1.74	1.85	1.87
2	1.30	1.57	1.60	1.61
3	1.60	1.90	1.99	2.09
4	1.50	1.80	1.95	2.03
5	1.80	2.05	2.09	2.09
6	1.74	2.00	2.06	2.08
7	1.43	1.58	1.61	1.63
%CV	-	-	-	-
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลของการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวดอก
จำนวนดอกเฉลี่ยต่อช่อและจำนวนช่อเฉลี่ยต่อต้น (ชม.)

ตำรับการทดลองที่	เส้นผ่าศูนย์กลาง ของดอก (ชม.)	ความยาวของ ดอก (ชม.)	จำนวนดอกเฉลี่ย ต่อช่อ (ดอก)	จำนวนช่อเฉลี่ยต่อ ต้น(ช่อ)
1	6.83	6.27	7.8c	4.3b
2	7.87	6.9	12.1a	5.2ab
3	6.67	6	8.0c	4.2b
4	7.63	6.97	11.1b	5.5a
5	8.13	7.27	8.9c	5.5a
6	6.80	6.2	10.6b	4.3b
7	6.53	5.83	12.7a	5.7a
%CV	11.0	12.48	17.5	15.2
F-test	Ns	Ns	*	*

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่มของ
โป๊ยเซียน (ชม.)

ดำรับการทดลองที่	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1	32.0	34.2	31.3	32.7	34.0	31.7
2	28.0	30.5	28.0	31.7	33.7	36.0
3	30.3	32.7	28.7	31.3	36.0	35.3
4	32.3	34.3	30.3	35.3	40.0	42.7
5	28.2	30.2	27.0	32.7	38.0	37.7
6	28.0	30.7	31.0	38.3	38.7	40.7
7	29.0	31.2	28.3	31.3	39.7	42.3
%CV	-	-	-	-	-	-
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงทรงพุ่มของ
โป๊ยเซียน (ชม.)

ดำรับการทดลองที่	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1	23.0	28.0	31.0	32.0	33.0	37.3
2	23.0	27.0	29.3	29.3	31.3	35.0
3	24.5	30.0	33.7	32.3	36.3	35.0
4	26.0	31.7	36.7	35.7	36.7	36.3
5	24.5	30.7	30.0	30.3	32.0	35.3
6	24.7	29.8	31.7	33.0	30.7	32.7
7	27.3	30.7	36.7	32.7	35.0	33.3
%CV	-	-	-	-	-	-
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก
โป๊ยเซียน (ชม.)

ดำรับการทดลองที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1	3.66c	4.83cd	3.34c	3.26c	3.96ab
2	3.84bc	4.62d	3.83b	3.91b	4.18ab
3	3.76bc	5.01cd	3.93b	3.89b	3.88ab
4	3.86bc	5.38bc	3.82b	3.86b	3.82ab
5	4.13ab	6.27a	4.64a	4.52a	4.46a
6	4.27a	6.23a	4.67a	4.62a	4.39a
7	3.86bc	5.83ab	4.00b	3.87b	3.67b
%CV	7.53	9.51	7.59	8.64	11.46
F-test	**	*	**	**	**

*, ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้น
โป๊ยเซียน (ชม.)

ดำรับการทดลองที่	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1	20.0	22.0	24.7	25.7	26.0	31.3
2	17.5	19.0	21.7	23.0	24.7	27.0
3	20.0	21.7	24.3	25.3	26.3	26.7
4	21.2	23.0	26.0	27.3	27.3	29.3
5	18.0	20.7	22.3	23.3	23.3	25.3
6	20.2	21.0	22.5	22.7	24.0	25.0
7	19.5	22.3	25.3	25.7	26.3	28.0
%CV	-	-	-	-	-	-
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns

Ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก และความสูงลำต้นของ โป๊ยเซียน (ชม.)

ดำรับการทดลองที่	เส้นผ่าศูนย์กลาง เฉลี่ยของดอก (ชม.)	ความสูงลำต้น เดือนที่ 6 (ชม.)	จำนวนช่อเฉลี่ย ต่อต้น (ดอก)	จำนวนดอกเฉลี่ย ต่อช่อ (ดอก)
1	3.81d	31.3a	5.3a	8.6a
2	4.08b	27.0ab	7.6bc	14.3b
3	4.09b	26.7ab	6.1ab	12.7bc
4	4.15b	29.3ab	7.0b	16.1c
5	4.81a	25.3ab	5.2a	12.0bc
6	4.84a	22.7b	8.1c	14.3b
7	4.25b	28.0ab	8.4c	16.3c
%CV	12.51	15.86	13.07	15.16
F-test	*	*	*	*

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของมะลิ (ชม.)

ดำรับการ ทดลองที่	เดือนที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	45.0	52.0	61ab	29.3a	35.7a	48.3ab	49.7ab	53.3ab	53.3ab
2	47.0	49.3	50.3b	24.7ab	37.0a	48.3ab	48.3ab	51.7ab	51.7ab
3	55.0	56.7	69ab	21.7ab	12.7b	18.3b	20.0b	23.3ab	25.0b
4	55.7	62.0	68.3ab	26.3ab	39.3a	51.7ab	53.3ab	56.7ab	66.0a
5	52.3	65.0	78ab	23.3ab	39.0a	57.7a	60.7a	63.3a	66.0a
6	57.3	59.7	87.6a	19.0b	22.7ab	21.7ab	21.7b	21.7b	21.7b
7	50.3	54.7	66ab	22.0ab	29.3ab	46.7ab	47.0ab	50.3ab	74.3a
CV (%)			22.7	20.0	38.42	45.86	44.16	45.95	40.33
F-test	Ns	Ns	*	*	*	*	*	*	*

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่มของมะลิ (ชม.)

ดำรับการ ทดลองที่	เดือนที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	38.7	39.3	42.3	15.3a	15.3	27.3	28.3	31.3	31.3ab
2	31.3	37.0	38.1	12.7ab	20.7	29.0	30.7	33.3	33.3ab
3	29.7	30.3	32.1	12.0ab	9.7	11.7	13.3	16.7	16.7b
4	35.0	35.3	37.3	18.0a	20.3	29.3	29.3	42.7	65.0a
5	38.3	38.7	40.1	14.3ab	17.7	29.3	30.0	43.0	46.7ab
6	39	42.0	42.8	5.3b	13.0	16.7	16.7	21.7	21.7ab
7	33	33.0	35.9	9.0ab	16.0	28.7	31.0	40.0	53.3ab
CV (%)	-	-	-	38.85	-	-	-	-	44.10
F-test	Ns	Ns	Ns	*	Ns	Ns	Ns	Ns	**

หมายเหตุ: มีการตัดแต่งกิ่งมะลิหลังจากวัดการเจริญเติบโตครั้งที่ 3

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลของการใช้ปุ๋ยดำรับต่างๆต่อจำนวนดอก น้ำหนักดอก ความสูงเฉลี่ย ทรงพุ่มเฉลี่ยของมะลิ

ดำรับการทดลองที่	จำนวนดอกต่อ ต้น(ดอก)	น้ำหนักดอกรวม ต่อต้น(กรัม)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความกว้างทรง พุ่มเฉลี่ย (ซม.)
1	38b	6.2b	46.8	29.5
2	67ab	8.8b	44.6	29.0
3	77ab	25.5ab	34.6	20.7
4	98a	51.9a	51.7	30.7
5	66ab	26.2ab	54.9	31.3
6	88ab	39.0ab	38.9	24.9
7	86ab	47.6a	45.8	28.1
%CV	25.97	64.35		
F-test	**	*	Ns	Ns

*,** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

Ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ





ภาพผนวกที่ 1 การทดสอบผลของการใส่ปุ๋ยคอกต่างๆต่อการเจริญเติบโตของกุหลาบ



ภาพผนวกที่ 2 การทดลองผลของการใส่ปุ๋ยค้ำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตของชวนชม



ภาพผนวกที่ 1 การทดลองผลของการใส่ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตของ โป๊ยเซียน



ภาพผนวกที่ 1 การทดลองผลของการใส่ปุ๋ยตำรับต่างๆต่อการเจริญเติบโตของมะลิ