

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงตลาด
2. โครงการวิจัย : โครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า
กิจกรรม : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study of Nutrient Requirement of *Curcuma* spp.

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	ณิษกานต์ นเรวุฒิกุล	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
ผู้ร่วมงาน	ศศิธร วรปิติรังสี	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	สุป็น ไม้ดัดจันทร์	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	รุ่งนภา ทองเครื่อง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วิชญา ศรีสุข	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
	ยุพาพร ภาพันธ์	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

5. บทคัดย่อ

ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา ดำเนินการทดลอง เดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ. เชียงราย วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของปทุมมา พันธุ์แนะนำ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงราย1 (ไม้กระถาง) และเชียงราย2 (ไม้ตัดดอก) ประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ ปทุมมาพันธุ์เชียงราย1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.76, 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.11 , 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 17 : 1 : 10 และ ปทุมมาพันธุ์เชียงราย2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03 , 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.12 , 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว มี

ความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 11.53 , 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6

Abstract

Study of Nutrient Requirement of *Curcuma* spp. The studies conducted during October 2019-September 2020 at Chiang Rai Horticultural Research Center, Chiang Rai Province. The samples were analyzed for essential nutrients on part of a plant of recommended curcuma varieties , Chiang Rai1 and Chiang Rai2. For Chiang Rai 1, nutrient proportion of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) for leaf growth phase is 9.01, 0.75 and 5.35 kg/rai (12: 1 : 7) , respectively, for flowering phase is 3.76, 0.38 and 3.46 kg/rai (10 : 1 : 9) , respectively and dormancy phase is 13.11 , 0.78 and 7.76 kg/rai (17 : 1 : 10) , respectively. For Chiang Rai 2, nutrient proportion of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) for leaf growth phase is 13.03 , 0.73 and 6.00 kg/rai (18: 1 : 8) , respectively, for flowering phase is 4.12 , 0.61 and 3.62 kg/rai (7 : 1 : 6) , respectively and dormancy phase is 11.53 , 1.78 and 9.81 kg/rai (7 : 1 : 6) , respectively.

6. คำนำ

พืชสกุล *Curcuma* หรือพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมา เป็นไม้ดอกเมืองร้อน ที่อยู่ในวงศ์ขิง ข่า ขมิ้น (*Zingiberaceae*) มีการกระจายพันธุ์ในทวีปเอเชียเขตร้อน ออสเตรเลีย และแอฟริกา ไม่น้อยกว่า 70 ชนิด สำหรับในประเทศไทย พบไม่น้อยกว่า 35 ชนิดกระจายพันธุ์อยู่ทั่วทุกภาค (พิมพีใจ และคณะ 2539; สุรวิช , 2539) โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความหลากหลายของสายพันธุ์สูง ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การผลิตปทุมมาประมาณ 400 ไร่ แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน เลย ชัยภูมิ และกาญจนบุรี ฤดูกาลผลิตอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ด้วยดอกไม้ชนิดนี้มีสีสันที่สวยงาม โดดเด่น สะดุดตา มีรูปทรงที่สง่า มีความคงทนในเรื่องของอายุการออกดอก บนต้น และอายุการปักแจกัน ชาวต่างชาติ จึงขนานนามไม้ดอกชนิดนี้ ว่า สยามทิวลิป

สำหรับสถานการณ์ในต่างประเทศนั้น ไม้ดอกเมืองร้อนเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีโอกาสในการขยายตลาดไปยังต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในรูปของไม้ตัดดอก (Cut flower plant) ไม้กระถาง (Flowering pot plant) และการส่งออกหัวพันธุ์ที่ยังไม่ออก หัวพันธุ์ปทุมมาที่ออกหรือมีดอก ไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยจะส่งออกหัวพันธุ์ประมาณ 75% ของผลผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือ 25% ใช้สำหรับการปลูกขยายพันธุ์ในฤดูกาลถัดไป มูลค่าการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาที่ยังไม่ออก ในปี 2556-2560 ประมาณ 15-30 ล้านบาท และหัวพันธุ์ปทุมมาที่ออกหรือมีดอก ในปี 2556-2560 ประมาณ 40-70 ล้านบาท

บาท อย่างไรก็ตามตลาดโลกมีความต้องการหัวพันธุ์ปทุมมาไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาทต่อปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งตลาดนำเข้าหลัก ได้แก่ ญี่ปุ่น เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ อเมริกา และเกาหลี ซึ่งเป็นตลาดที่มีคุณภาพและมีกำลังซื้อสูง

จากที่กล่าวมาแล้วว่าพืชกลุ่มกระเจียวและปทุมมาในประเทศไทยนั้นมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง และสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการผลิต ทำให้ไม้ดอกชนิดนี้มีมูลค่าและให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูง ซึ่งประเทศไทยถือว่ามิใช่ได้เปรียบเชิงการแข่งขันในด้านการผลิตเพื่อการส่งออกและการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าได้ แต่ในด้านสถานการณ์การผลิต เนื่องด้วยเกษตรกรยังขาดข้อมูลการใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิต ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน การประเมินความต้องการธาตุอาหารพืชให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ทำได้โดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตพืช ใบพืช และส่วนต่างๆของพืช เพื่อเป็นแนวทางนำข้อมูลมาพิจารณาร่วมกับการใช้ระดับผลผลิตเป้าหมาย สำหรับคำนวณหาสัดส่วนธาตุอาหารที่พืชต้องการ ทำให้มีการใช้ธาตุอาหารในอัตราที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิดมากขึ้น (สมเกียรติ, 2545)

ดังนั้น การศึกษาความต้องการธาตุอาหารของปทุมมา จะเป็นข้อมูลพื้นฐานขยายผลให้เกษตรกรผู้ปลูกปทุมมาเชิงการค้ามีข้อมูลในการใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิต มีการควบคุมธาตุอาหารให้แก่พืชได้ตามความต้องการที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ และผลผลิตของปทุมมาโดยตรง

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ปทุมมาเชิงรายลูกผสมพันธุ์แนะนำ
2. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปูนขาว สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และอื่นๆ
3. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ดินสอ ปากกา

- วิธีการ

การวางแผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เก็บตัวอย่างปทุมมาพันธุ์แนะนำ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงราย1 (ไม้กระถาง) และเชียงราย2 (ไม้ตัดดอก) ในแปลงปลูกปทุมมา นำมาวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหาร โดยเก็บตัวอย่างส่วนต่างๆในแต่ละระยะ ได้แก่

- ระยะเริ่มงอก ที่มีใบจำนวน 3 ใบคลี่

- ระยะออกดอก อายุ 3 เดือนหลังปลูก

-ระยะเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ โดยเลือกหัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร และมีรากสะสมอาหารอย่างน้อย 4 ราก

2.นำตัวอย่างส่วนต่างๆมาชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปล้างน้ำกลั่น อบตัวอย่างด้วยตู้อบลมร้อน 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักแห้งของตัวอย่าง

3.นำตัวอย่างแห้งที่ได้ มาบดให้ละเอียด นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B)

4.นำวัสดุปลูกต้นที่เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และ โบรอน (B)

5. บันทึกน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่

6.ประเมินความต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดเทียบกับผลวิเคราะห์วัสดุปลูก

กำหนดให้น้ำหนักแห้งตัวอย่าง=A (กรัม) น้ำหนักสดตัวอย่าง=B (กรัม)

ปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้=C (%) ผลผลิตที่เก็บเกี่ยว=D (กก./ไร่)

ธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต คำนวณจาก

น้ำหนักแห้งตัวอย่าง 100 กรัมมี N เท่ากับ C กรัม

น้ำหนักแห้งตัวอย่าง A กรัมมี N เท่ากับ $C \times A / 100$ กรัม

น้ำหนักสดตัวอย่าง B กรัมมี N เท่ากับ $C \times A / 100$ กรัม ด้วย

ผลผลิตที่เก็บเกี่ยว D กก. N เท่ากับ $C \times A \times D \times 103 / 100 / B$ กรัม

ธาตุอาหาร P และ K คำนวณวิธีเดียวกัน

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโบ ดอก หัวพันธุ์

2. ผลผลิตต่อพื้นที่

3. ปริมาณธาตุอาหารแต่ละตัวที่สูญเสียไปกับผลผลิต

- เวลาและสถานที่

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ระยะเวลา ตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 (1 ปี)

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

เก็บตัวอย่างใบ, ดอก และหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์แนะนำ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ เชียงราย1 (ไม้กระถาง) และเชียงราย2 (ไม้ตัดดอก) นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ พบว่า ปทุมมาพันธุ์

เชียงราย1 ส่วนของใบ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 3.25 % ฟอสฟอรัส 0.27 % และโพแทสเซียม 1.93 % ส่วนของดอก มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 2.62 % ฟอสฟอรัส 0.28 % และโพแทสเซียม 2.39 % และส่วนของหัวพันธุ์ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 3.31 % ฟอสฟอรัส 0.20 % และโพแทสเซียม 1.96 % (ตาราง1,ภาพที่1) และปทุมมาพันธุ์เชียงราย2 ส่วนของใบ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 3.82 % ฟอสฟอรัส 0.21 % และโพแทสเซียม 1.75 % ส่วนของดอก มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 2.39 % ฟอสฟอรัส 0.36 % และโพแทสเซียม 2.10 % และส่วนของหัวพันธุ์ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 1.76 % ฟอสฟอรัส 0.27 % และโพแทสเซียม 1.50 % (ตาราง1,ภาพที่2)

จากการประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ พบว่า ปทุมมาพันธุ์เชียงราย1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.76, 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.11 , 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงราย2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03 , 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.12 , 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 11.53 , 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ คือ N : P : K เท่ากับ 7 : 1 : 6

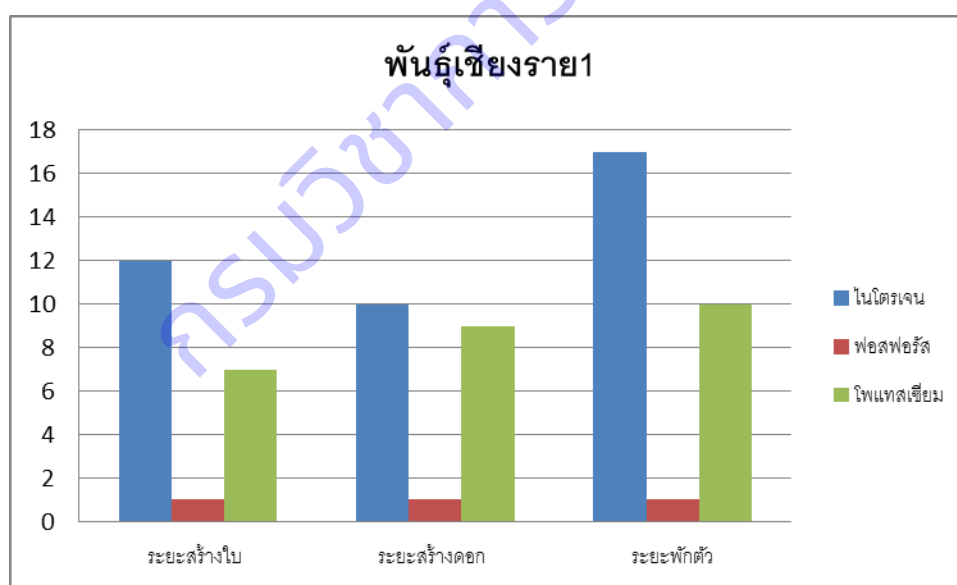
ตาราง 1 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของปทุมมาเชียงใหม่รายลูกผสมพันธุ์แนะนำ

พันธุ์	ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
		(1)	(2)	(3)
		ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส(%)	โพแทสเซียม(%)
เชียงใหม่1	ใบ	3.25	0.27	1.93
	ดอก	2.62	0.28	2.39
	หัวพันธุ์	3.31	0.20	1.96
เชียงใหม่2	ใบ	3.82	0.21	1.75
	ดอก	2.39	0.36	2.10
	หัวพันธุ์	1.76	0.27	1.50

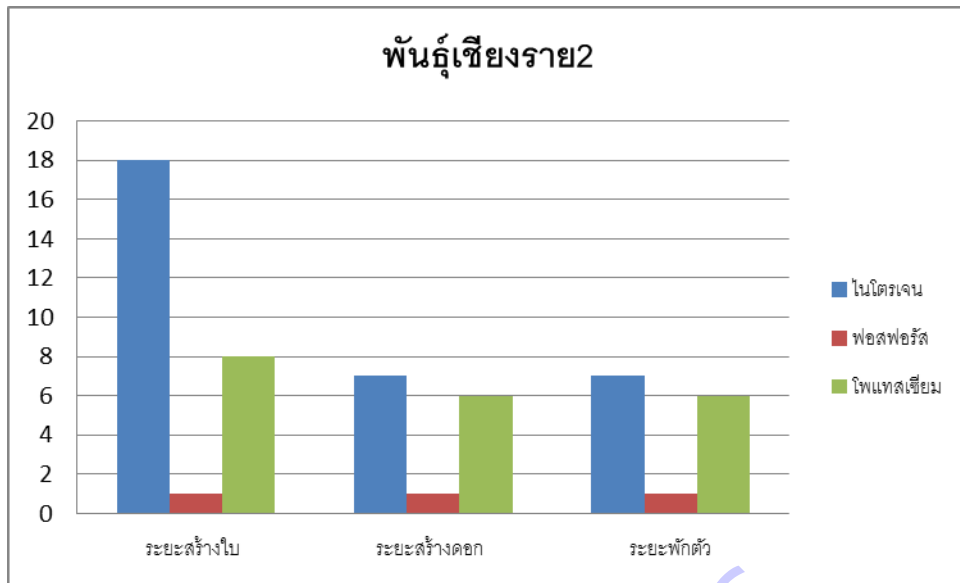
1=Kjeldahl method

2=Vanado molybdate

3=Atomic Absorption Spectrophotometer



ภาพ1 สัดส่วนความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ในส่วนต่างๆของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่1



ภาพ 2 สัดส่วนความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ในส่วนต่างๆของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ 2

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ 1 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 9.01, 0.75 และ 5.35 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการเท่ากับ 12 : 1 : 7 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.76, 0.38 และ 3.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 10 : 1 : 9 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.11 , 0.78 และ 7.76 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 17 : 1 : 10 และปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ 2 ระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 13.03 , 0.73 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ 18 : 1 : 8 ระยะสร้างดอก มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 4.12 , 0.61 และ 3.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6 และระยะใกล้พักตัว มีความต้องการธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 11.53 , 1.78 และ 9.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนธาตุอาหารที่ต้องการ เท่ากับ 7 : 1 : 6

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นข้อมูลทางด้านวิชาการ เพื่อนำไปใช้ในการถ่ายทอดความรู้ และวางแผนการผลิต ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรสำหรับปลูกเชิงการค้า

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางศศิธร วรปิติรังสี นางสาวสุป็น ไม้ดัดจันทร์ ที่ช่วยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจทานข้อมูลให้ถูกต้อง และนายชุมพร ใจสาม นายวิชากร ไชยแก้ว นายมงคล ดวงมณี นายดาวรุ่ง สุริยนต์ และนางสาวประคอง แก้วระกา ที่ช่วยดำเนินการทดลอง และเก็บข้อมูลงานทดลอง จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

พิมพ์ใจ อาภาวัชรุตม์, ถกวรรณ ศรีสวัสดิ์ และฉันทนา สุวรรณธาดา. 2539. การศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชกลุ่มกระเจียวไทย 17 ชนิด. น.86-93. ในรายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมเกียรติ ขำเอี่ยม. 2545. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตกระเจียบเขียว. กาญจนบุรี: กรมวิชาการเกษตรกองปฐพีวิทยา.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2539. ปทุมมาและกระเจียวไม้ดอกไม้ประดับ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน. 128 น.

13. ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ส่วนของหัวพันธุ์, ใบ และดอกของปทุมมาเชียงใหม่รายลูกผสมพันธุ์รับรองสำหรับเตรียมตัวอย่าง

- ก. ส่วนของหัวพันธุ์ปทุมมาในระยะเก็บเกี่ยว
- ข. ส่วนของใบปทุมมาในระยะเริ่มงอก
- ค. ส่วนของดอกปทุมมาในระยะออกดอก



ภาพที่ 2 การเตรียมตัวอย่างหัวพันธุ์, ใบ และดอกของปทุมมาสำหรับนำไปอบ

- ก. หัวพันธุ์ปทุมมา
- ข. ใบปทุมมา



ภาพที่ 3 ตัวอย่างส่วนต่างๆของปทุมมาในตู้อบลมร้อน 60 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแห้งของส่วนต่างๆปทุมมาที่อบด้วยตู้อบลมร้อนนาน 48 ชั่วโมง

- ก. หัวพันธุ์ปทุมมา
- ข. ใบปทุมมา
- ค. ดอกปทุมมา



ภาพที่ 5 การบดส่วนต่างๆปทุมมาให้ละเอียด ด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืช
สำหรับส่งตัวอย่างวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร