

Research Article

การเปรียบเทียบวัสดุปลูกสูตรผสมและปุ๋ยเคมี (15-15-15) ต่อปริมาณฟอสฟอรัส  
ในใบที่มีผลต่อจำนวนช่อดอก และการติดผลของมะม่วง

Comparision of Mixed Formula Planting Materials and Chemical Fertilizer (15-15-15) on  
Leaf Phosphorus Content Affecting Inflorescence Quantity  
and Fruit Set in Mango

ณัฏฐพงษ์ เพชรอำไพ \* และ ศิริกาญจนา ศิริรินทร์

Natthapong Pechampai \* and Sirikanjana Sirinon

ศูนย์ห้องปฏิบัติการหน่วยวิจัย เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตนครสวรรค์ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ 60130  
MUNA Lab Center and Research Unit, Mahidol University, Nakhonsawan Campus, Phayuha Khiri, Nakhon Sawan 60130, Thailand.

ABSTRACT

Article history:

Received: 2024-01-19

Revised: 2024-08-20

Accepted: 2024-09-02

Keywords:

chemical fertilizer;

mixed formula planting materials;

phosphorus

The objective of this study was to study the influence of mixed planting materials and chemical fertilizers on the amount of leaf phosphorus content that affects the number of inflorescences and fruit set in mangoes. The results showed that, before the experiment, the chemical fertilizer (15-15-15) had the highest phosphorus content. Among the mixed planting materials, PM3 contained the highest phosphorus content. Soil analysis revealed that phosphorus levels were highest in the T4(PM3), T3(PM2), T2(PM1), T1(15-15-15), and T0(Control) treatments, respectively, with significantly difference ( $p < 0.05$ ). An analysis of phosphorus in mango leaves revealed that T4 (PM3) had the highest content at 0.18%. Moreover, T4 (PM3) produced the highest number of inflorescences per plant (421) and the highest fruit yield per plant (532.25 fruits). Therefore, it can be concluded that the mixed planting materials result in higher phosphorus content in mango leaves and a greater number of inflorescences and fruit set compared to chemical fertilizers, with the difference being statistically significant at the 0.05 level.

\* Corresponding author.

E-mail address: [natth1977@gmail.com](mailto:natth1977@gmail.com)

Cite this article as:

Pechampai, N. and Sirinon, S. 2025. Comparative of Mixed Formula Planting Materials and Chemical Fertilizer (15-15-15) that Affect Phosphorus Content in Leaves and the Addition of Inflorescences and the Number of Mango Fruits. *Recent Science and Technology* 17(3): 261906.

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวัสดุปลูกสูตรผสม และปุ๋ยเคมีต่อปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่มีผลต่อจำนวนช่อดอก และการติดผลของมะม่วง ผลการศึกษาพบว่า ก่อนทำการทดลองปุ๋ยเคมี (15-15-15) มีธาตุฟอสฟอรัสสูงสุด และเมื่อพิจารณาเฉพาะในกลุ่มของวัสดุปลูกสูตรผสม พบว่า ธาตุฟอสฟอรัสมีปริมาณสูงสุดใน วัสดุปลูกสูตรผสม PM3 หลังทำการทดลองวิเคราะห์ดินพบว่า ดินมีธาตุฟอสฟอรัสสูงที่สุดในกรรมวิธี T4(PM3), T3(PM2), T2(PM1), T1(15-15-15) และ T0(Control) ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) วิเคราะห์ธาตุฟอสฟอรัสในใบพืชพบว่า กรรมวิธีที่มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสูงสุดได้แก่ T4(PM3) มีปริมาณเท่ากับ 0.18% และมีจำนวนช่อดอกและการติดผลของมะม่วงสูงสุด เท่ากับ 421 ช่อ และ 532.25 ผล ตามลำดับ พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (T0) มีจำนวนช่อดอกเท่ากับ 229.50 ช่อ และการติดผลมะม่วง เท่ากับ 331.75 ผล จึงสรุปได้ว่าวัสดุปลูกสูตรผสมนั้นทำให้ใบพืชมีปริมาณฟอสฟอรัสสูง มีจำนวนช่อดอก และการติดผลของมะม่วงสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี

**คำสำคัญ:** ปุ๋ยเคมี, วัสดุปลูกสูตรผสม, ฟอสฟอรัส

## 1. บทนำ

ประเทศไทยมีการปลูกมะม่วงจำนวนมาก มีการรวมกลุ่มผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นอย่างเป็นระบบ นอกจากทำชื่อเสียงให้กับประเทศแล้ว ยังนำรายได้เข้าสู่ประเทศจำนวนมาก และผลผลิตมะม่วงเหล่านี้มีขายตลอดทั้งปี โดยสามารถผลิตเพื่อการส่งออกทั้งในรูปแบบสด และแปรรูปทำรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นมูลค่า 20,220 บาทต่อไร่ (Office of Agricultural Economics, 2017) โดยกระบวนการผลิตมะม่วง เกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยเคมีจำนวนมาก เพื่อการผลิตมะม่วงทั้งในฤดูกาลและนอกฤดูกาล โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งนิยมใส่ในระยะบำรุงต้นเพื่อเติมปริมาณธาตุอาหารให้กับดินโดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสที่มีในปุ๋ยเคมีสูตรต่าง ๆ มีส่วนช่วยในการสังเคราะห์แสง สร้างแป้งและน้ำตาล เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ที่สำคัญหลายชนิด เสริมสร้างส่วนที่เป็นดอก การผสมเกสร ตลอดจนการติดเมล็ดและออกผล ซึ่งเกษตรกรนิยมใช้คือปุ๋ยสูตร 15-15-15 โดยใช้เพื่อทดแทนปุ๋ยสูตรอื่นในทุกระยะเนื่องจากมีราคาถูกกว่าแต่ต้องใส่เพิ่มในปริมาณที่มากขึ้น (Osodsapa, 2015) โดยจะใส่ทดแทนปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 เพื่อสร้างตาดอกและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 เพื่อพัฒนาคุณภาพผล และเพื่อลดต้นทุนจึงทำให้เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทดแทนทุกระยะทั้งระยะการเจริญเติบโตของกิ่งก้านใบ ติดดอกออกผล เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต ทำให้เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีซ้ำแบบเดิมสูงมากในกระบวนการปลูกมะม่วง ซึ่งทำให้ดินเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ระบบการผลิตไม่ยั่งยืน ผู้วิจัยจึงมีการทดสอบพัฒนาวัสดุปลูกสูตรผสม นวัตกรรมใหม่ด้านวัสดุปลูกที่ให้ธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพ ช่วยปรับสภาพดินให้มีความร่วนซุย ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินให้เป็นกลาง และเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช และเติมเติมธาตุอาหารให้ดินในทุกระยะของพืชรวมถึงเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในระยะติดดอก วัสดุปลูกในงานวิจัยนี้จึงหมายถึง วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นทั้งอินทรีย์วัตถุหรืออินทรีย์วัตถุที่ใส่ลงไปในดินที่ปลูกพืชแล้วทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี สามารถเป็นแหล่งสำรองธาตุอาหารของพืชได้ ใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีที่เกษตรกร

นิยมใช้กันได้และยังสามารถปรับปรุงดินให้มีประสิทธิภาพเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชจนออกดอกออกผลได้ และเนื่องจากวัสดุปลูกที่มีการนำมาใช้ในการปลูกพืชโดยทั่วไป มีธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตตามลักษณะชนิดและพันธุ์ของพืช เช่น เวอร์มิคูไลต์ ซีแธกลบ และกาบมะพร้าวสับ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนานวัตกรรมวัสดุปลูกสูตรผสมใหม่มาใช้ทดสอบกับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เพื่อศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกสูตรผสม และปุ๋ยเคมีต่อปริมาณฟอสฟอรัส (Panyaying *et al.*, 2017) ในใบที่มีผลต่อจำนวนช่อดอก และการติดผลของมะม่วง

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

### 2.1 พัฒนาวัสดุปลูกสูตรผสม

ตามวิธีการผลิตเป็นสูตรเฉพาะพืชที่มีสัดส่วนของธาตุอาหารตามความต้องการของพืช ประกอบด้วย ปุ๋ยเคมีที่มีองค์ประกอบของธาตุอาหารที่จำเป็นของพืชและธาตุฟอสฟอรัสที่จำเป็นต่อการออกดอกติดผล, ผงปุ๋ยหมักที่มีธาตุอาหารสูง, ปุ๋ยหมักจากพืชสารสกัดสมุนไพร, ปุ๋ยชีวภาพผสม EM, ฮอร์โมนชีวภาพ และสารปรับปรุงดิน (Intanon, 2013) โดยทำการทดลองในแปลงมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ที่ให้ผลผลิตแล้วอายุต้น 10 ปี ระยะปลูก 8x8 เมตร ระยะเวลาในการทดลอง 1 ฤดูกาลในการออกดอกติดผลของมะม่วง ในพื้นที่ ต.บ้านกลาง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก โดยมีส่วนผสมของวัสดุปลูกทั้ง 3 สูตรดังนี้

A= ปุ๋ยเคมีที่มีองค์ประกอบของธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม, แมกนีเซียม, กำมะถัน) และธาตุอาหารเสริม (เหล็ก, ทองแดง, สังกะสี, แมงกานีส, โบรอน) ในอัตราส่วนร้อยละของปุ๋ยเคมี 70: 20: 10

B= ผงปุ๋ยหมักที่มีธาตุอาหารสูง (Powder of compost with high nutrients) ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก, ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม

C= สารปรับปรุงดิน (Soil amendment) โดโลไมท์ (Dolomite;  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) เป็นปูนชนิดหนึ่งที่มีส่วนประกอบของธาตุแคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) โดโลไมท์ มีลักษณะทาง

เคมีเป็นต่าง จึงใช้ในการปรับสภาพดินที่เป็นกรดให้มีความเป็นต่างเพิ่มขึ้น

D= ปุ๋ยหมักจากพืชสารสกัดสมุนไพร (Compost of herb plant mixed with herbal extract liquid) ประกอบด้วย น้ำกากถั่วเหลือง 86 เปอร์เซ็นต์, สารสกัดสะเดา 1.34 เปอร์เซ็นต์, สับปะรด 5 เปอร์เซ็นต์, ตะไคร้หอม 5 เปอร์เซ็นต์, ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท 2.5 เปอร์เซ็นต์, ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0.05 เปอร์เซ็นต์, ปุ๋ยยูนิเลท 0.01 เปอร์เซ็นต์, ปูนขาว 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วนร้อยละของส่วนผสม โดยนำส่วนผสมทั้งหมดหมักรวมกันทิ้งไว้ ประมาณ 3 เดือน

E= ฮอโมนชีวภาพ (Bio-liquid hormones) ใช้ยอดพืช เช่น มะม่วง ขนุน และ ชมพู เป็นต้น 5 กิโลกรัม, จุลินทรีย์ EM 250 มิลลิลิตร, กากน้ำตาล 250 มิลลิลิตร, น้ำ 20 ลิตร โดยนำส่วนผสมทั้งหมดหมักรวมกันทิ้งไว้ ประมาณ 3 เดือน

F= ปุ๋ยชีวภาพผสม EM (Bio-liquid fertilizer with EM) เศษใบไม้แห้ง เศษผัก เศษผลไม้ เปลือกไข่ กากกาแฟ เปลือกผลไม้ 2 กิโลกรัม, ปุ๋ยคอก 1 กิโลกรัม, แกลบดิบ 2 กิโลกรัม, แกลบดำ 2 กิโลกรัม, รำละเอียด 1 กิโลกรัม, กากน้ำตาล 1 ลิตร, จุลินทรีย์ EM 1 ลิตร, น้ำ 10 ลิตร โดยนำส่วนผสมทั้งหมดหมักรวมกันทิ้งไว้ ประมาณ 3 เดือน

2.2 ผลิตัวสดปลูกสูตรผสม

ผลิตัวสดปลูกสูตรผสม (Mixed planting materials ;PM) จำนวน 3 สูตร ที่ระดับความเข้มข้นของสารแตกต่างกัน 3 ระดับคือ PM1, PM2 และ PM3 ตามลำดับ ความเข้มข้นของสารโดยอัตราส่วนปริมาณส่วนผสมของวัสดุที่ผสมลงไปร้อยละที่แตกต่างกันในแต่ละสูตรตามสัดส่วนตามตาราง (Table 1) เพื่อเร่งการ

เจริญเติบโต กิ่ง ยอด ใบ ออกดอกติดผล ขยายขนาดของผล และเพิ่มผลผลิตเพื่อใช้กับทุกกรรมวิธี ซึ่งวัสดุปลูกสูตรผสมนวัตกรรมใหม่ผลิตเพื่อเป็นสูตรเฉพาะพืชโดยการคำนวณธาตุอาหารที่จำเป็นมาผสมกับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (EM) สารสกัดสมุนไพร สารปรับสภาพดิน สารเสริมภูมิคุ้มกันโรคพืชแล้วนำมาบั่นเป็นเม็ด และควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร จึงเป็นสารที่ละลายช้า (Intanon, 2010) โดยมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

วิเคราะห์ดินเพื่อหาระดับธาตุอาหารหลัก (N, P, K) เบื้องต้นที่มีในแปลงปลูกและพิจารณาปริมาณธาตุอาหารหลักที่ต้องเพิ่มเข้าไปให้เพียงพอกับความต้องการของพืช จากนั้นจึงวัตถุดิบตามสัดส่วนโดยน้ำหนัก (Table 1) โดยนำปุ๋ยเคมีที่มีองค์ประกอบของธาตุอาหารหลัก, ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมที่ผสมไว้แล้วในอัตราส่วนที่กำหนด จากนั้นจึงเติมผงปุ๋ยหมักลงไปเพื่อเพิ่มเติมธาตุอาหารเหล่านั้นให้มากขึ้น แล้วจึงนำปุ๋ยหมักจากพืช สารสกัดสมุนไพร และปุ๋ยชีวภาพผสมจุลินทรีย์ EM ซึ่งเป็นสารเสริมภูมิคุ้มกันโรคพืชมาผสมเข้าด้วยกันผึ่งให้แห้งแล้วบดเป็นผงละเอียด แล้วนำมาขึ้นงานปั้นพ่นเคลือบด้วยฮอโมนชีวภาพเสร็จแล้วจึงนำไปผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำวัสดุปลูกสูตรผสมที่ได้มาพรมด้วยฮอโมนชีวภาพ อีกครั้ง แล้วบั่นขึ้นเม็ดเพื่อเสริมธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม แล้วเติมสารปรับปรุงดิน (Dolomite;  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) ตามสัดส่วนโดยน้ำหนัก (Table 1) แล้วบั่นขึ้นเม็ดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 มิลลิเมตร แล้วเคลือบด้วยสารควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร (Polymer Coating) บนงานปั้น โดยใช้ปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราส่วนผสมทั้งหมด แล้วปล่อยให้เม็ดกลิ้งไประยะหนึ่งเพื่อให้เม็ดแน่นและคงรูบั้งขึ้น เสร็จแล้วนำไปผึ่งลมให้แห้ง เรียกว่า “วัสดุปลูกสูตรผสม (PM)”

Table 1 Materials and components of planting materials (by weight %)

| Planting materials | Raw materials and components of planting materials (% weight) |    |    |    |    |    | Total 100% |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|------------|
|                    | A                                                             | B  | C  | D  | E  | F  |            |
| PM1                | 15                                                            | 35 | 10 | 20 | 10 | 10 | 100        |
| PM2                | 25                                                            | 25 | 10 | 15 | 10 | 15 | 100        |
| PM3                | 35                                                            | 15 | 10 | 10 | 10 | 20 | 100        |

A=The ratio between major nutrients (70%) to secondary nutrients (20%) to micronutrients (10%) by chemical fertilizers, B=Powder of compost with high nutrients, C=Soil amendment, D=Compost of herb plant mixed with herbal extract liquid, E=Bio-liquid hormones, F=Bio-liquid fertilizer with EM

2.3 ทำการทดสอบปุ๋ยสูตรผสมแต่ละสูตร

วางแผนทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 บล็อก บล็อกละ 5 ต้น ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ รวม 4 ต้นต่อกรรมวิธี หรือทั้งหมด 20 ต้น ดังนี้ T0 ไม่ใส่วัสดุปลูกสูตรผสม (Control), T1 ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15, T2 ใส่วัสดุปลูกสูตรผสม PM1, T3 ใส่วัสดุปลูกสูตรผสม PM2, T4 ใส่วัสดุปลูกสูตรผสม PM3 แบ่งใส่ 3 ครั้ง ในทุกกรรมวิธีเหมือนกัน โดยใส่ปุ๋ยโรยรอบโคนต้นแล้วพรวนดิน กลบ ดังนี้ ครั้งที่ 1 ภายหลังการตัดแต่งกิ่งใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 2 เมื่อมะม่วงเป็นใบเฟสลาด (Fan leaves) ใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 3 หลังออกดอกแล้ว และติดผลเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลประมาณ 2.5 เซนติเมตรโดย ใส่ 1 กิโลกรัมต่อต้น โดยทำการทดลองในระยะตัดแต่งกิ่งจนถึงติดผลเป็นระยะเวลา 1 ปี หรือ 1 ฤดูกาลให้ผลผลิตของมะม่วง ทำการบันทึกข้อมูลดังนี้ 1. รวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน 2. วิเคราะห์ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในวัสดุปลูกสูตรผสม (PM) 3. วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในดินโดยสุ่มกระจายเก็บตัวอย่างดินบริเวณหน้าดิน 4 จุด รอบโคนต้นปริมาณจุดละ 0.5 กิโลกรัม ผึ่งในที่ร่มให้แห้งประมาณ 1-2 สัปดาห์ 4. วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในใบพืช โดยทำการสุ่มเก็บในระยะใบเฟสลาด 5 จุด รอบทรงพุ่มปริมาณจุดละ 5 ใบ อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 5. จำนวนช่อดอก และจำนวนผลต่อต้น ซึ่งในการวิเคราะห์หาธาตุฟอสฟอรัสโดยใช้เทคนิค Vanadomolybdate (Hesse, 1971) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติโดยใช้วิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

3.1 สภาพภูมิอากาศ

ขณะทำการทดลองสภาพภูมิอากาศระหว่าง เดือน พฤษภาคม 2565 ถึง เดือนพฤษภาคม 2566 มีอุณหภูมิ, ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย โดยรวบรวมข้อมูลจากสถานีศูนย์อุทกวิทยา และบริหารน้ำภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิษณุโลก และกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ที่วิจัยพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 33.8 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 23.4 องศาเซลเซียส, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 109.7 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.8-78.8 เปอร์เซ็นต์ สิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพปกติไม่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของต้นมะม่วง ซึ่งโดยปกติแล้วมะม่วงเป็นพืชที่เติบโตโดยกำเนิดอยู่ในเขตร้อนสภาพอุณหภูมิที่อบอุ่นสม่ำเสมอตั้งแต่ 20-38 องศาเซลเซียส

3.2 ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูกสูตรผสม PM

พบว่า ธาตุฟอสฟอรัสสูงสุดได้แก่ วัสดุปลูกสูตรผสม PM3, PM2 และ PM1 ตามลำดับ โดยมีธาตุฟอสฟอรัส ระหว่าง 1.44-1.85% (Table 2) ทั้งนี้เป็นผลมาจากวัสดุผสมสูตรที่หลากหลายมีการเติมธาตุอาหารที่จำเป็นกับมะม่วงโดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสที่มีส่วนสำคัญทำให้มะม่วงติดดอกออกผล รวมถึงส่วนผสมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (EM) สารสกัดสมุนไพร สารปรับสภาพดิน สารเสริมภูมิคุ้มกันโรคพืช สารควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของมะม่วง ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาสูตรสำหรับการปลูกมะม่วง (Intanon *et al.*, 2011)

Table 2 Analysis of phosphorus in planting materials used in this experiment

| Properties     | unit       | Planting materials |       |       |       |
|----------------|------------|--------------------|-------|-------|-------|
|                |            | 15-15-15           | PM1   | PM2   | PM3   |
| Phosphorus     | %P         | 15.00              | 1.44  | 1.75  | 1.85  |
| Organic matter | %OM        | -                  | 1.13  | 1.44  | 1.51  |
| pH (1:1)       | -          | -                  | 6.43  | 7.35  | 7.68  |
| EC (1:5)       | EC (µs/cm) | -                  | 67.31 | 63.44 | 61.12 |

Table 3 Analysis of the soil after the experiment in fan leaves stage

| Properties     | unit       | T0      | T1       | T2    | T3    | T4    |
|----------------|------------|---------|----------|-------|-------|-------|
|                |            | Control | 15-15-15 | PM1   | PM2   | PM3   |
| Phosphorus     | P%         | 0.42    | 0.45     | 0.49  | 0.58  | 0.74  |
| Organic matter | OM%        | 1.53    | 1.96     | 2.17  | 2.31  | 3.03  |
| pH (1:1)       | -          | 8.57    | 8.28     | 7.62  | 7.46  | 7.21  |
| EC (1:5)       | EC (µs/cm) | 70.83   | 70.16    | 67.14 | 63.16 | 62.23 |

### 3.3 ผลการวิเคราะห์ดิน

พบว่าดินก่อนการทดสอบมี pH 8.57 มีความเป็นด่างอ่อน อินทรีย์วัตถุ (OM) 1.53% อยู่ในระดับต่ำ ความเค็มของดิน (EC 1:5) 70.83  $\mu\text{S}/\text{cm}$  อยู่ในระดับต่ำมาก ภายหลังการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ใช้วัสดุปลูกสูตรผสม PM ดินมี pH เป็นกลาง อินทรีย์วัตถุ (OM) อยู่ในระดับปานกลางจนถึง สูงปานกลาง ความเค็มของดิน อยู่ในระดับต่ำมาก (Table 3) ธาตุฟอสฟอรัสสูงสุดในกรรมวิธี T4(PM3), T3(PM2), T2(PM1), T1(15-15-15) และ T0(Control) มีค่าเท่ากับ 0.74, 0.58, 0.49, 0.45 และ 0.42 ตามลำดับ (Table 4) นั้นแสดงให้เห็นว่าในกรรมวิธี T4(PM3), T3(PM2), T2(PM1) กลุ่มวัสดุปลูกสูตรผสม PM ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เป็นดินที่ทำให้พืชเจริญเติบโต และดูดซึมฟอสฟอรัสได้ดี ส่วนกรรมวิธี T1 ที่ใส่ปุ๋ยเคมีลงไปนั้นไม่สามารถช่วยในดินดูดซับฟอสฟอรัสได้ ฟอสฟอรัสได้ถูกชะล้างไปตามสภาพแวดล้อม ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลือมีปริมาณน้อย (Intanon, 2013)

### 3.4 ผลการวิเคราะห์ธาตุฟอสฟอรัสในใบพืช

พบว่า ใบพืชในระยะเพลสดามีธาตุฟอสฟอรัสรวมสูงสุด ได้แก่ กรรมวิธี T4(PM3) 0.18% (Table 5) เมื่อพิจารณาผลการ

วิเคราะห์พบว่า กรรมวิธีในกลุ่มวัสดุปลูกสูตรผสม PM (T4, T3, T2) แสดงให้เห็นว่าธาตุฟอสฟอรัส มีการสะสมในใบพืชสูงกว่าในกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมีเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีผลในการเพิ่มการสะสมฟอสฟอรัสในใบพืช (Aranyakanon, 2015)

### 3.5 ผลการวิเคราะห์จำนวนช่อดอก และการติดผลของมะม่วง

พบว่า มะม่วงมีจำนวนช่อดอกต่อต้นสูงสุดได้แก่ กรรมวิธี T4(PM3) 421 ช่อ จำนวนติดผลต่อต้นสูงสุดได้แก่ กรรมวิธี T4(PM3) 532.25 ผล รองลงมา คือ T2(PM1) 348.25 ช่อ 399.75 ผล, T3(PM2) 327.25 ช่อ 396.75 ผล และ T1(15-15-15) 280 ช่อ 359 ผล ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุมเพียงอย่างเดียว แต่ไม่ได้แตกต่างทางสถิติ เมื่อเทียบกับ T3(PM2), T2(PM1) และ T1(15-15-15) (Table 6) แสดงให้เห็นว่าธาตุฟอสฟอรัสที่มีผลต่อจำนวนช่อดอก และการติดผลของมะม่วง (Figure 2) เป็นผลเนื่องมาจากปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่พืชดูดซึมเข้าไป ช่วยในการสังเคราะห์แสง สร้างแป้ง และน้ำตาล เสริมสร้างส่วนที่เป็นดอก การผสมเกสร ตลอดจนการติดเมล็ดและออกผล ในกรรมวิธีที่ใช้วัสดุปลูกสูตรผสม PM ได้สูงกว่าในกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมี (Panyaying *et al.*, 2017)

**Table 4** Analysis of phosphorus content in the soil after the experiment in fan leaves stage

| Treatments    | Phosphorus content (%Total) |
|---------------|-----------------------------|
| T0 (Control)  | 0.42 <sup>c</sup> ±0.015    |
| T1 (15-15-15) | 0.45 <sup>c</sup> ±0.009    |
| T2 (PM1)      | 0.49 <sup>c</sup> ±0.013    |
| T3 (PM2)      | 0.58 <sup>b</sup> ±0.012    |
| T4 (PM3)      | 0.74 <sup>a</sup> ±0.011    |
| F-Test        | *                           |
| % CV          | 2.24                        |

\* = Significant difference at probability level 0.05

**Table 5** Analysis of phosphorus content in the leaves

| Treatments    | Phosphorus content (%Total) |
|---------------|-----------------------------|
| T0 (Control)  | 0.13 <sup>d</sup> ±0.009    |
| T1 (15-15-15) | 0.13 <sup>d</sup> ±0.007    |
| T2 (PM1)      | 0.15 <sup>c</sup> ±0.008    |
| T3 (PM2)      | 0.17 <sup>b</sup> ±0.012    |
| T4 (PM3)      | 0.18 <sup>a</sup> ±0.011    |
| F-Test        | *                           |
| % CV          | 6.16                        |

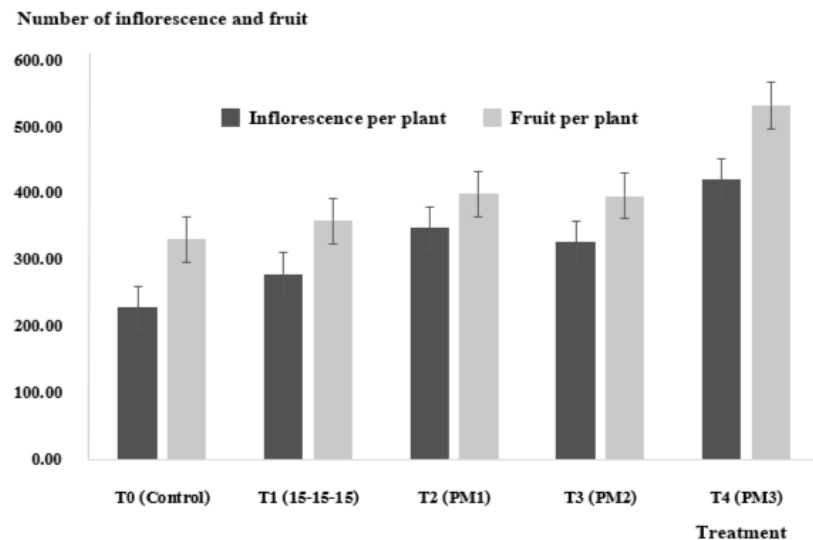


Figure 2 Analysis of Inflorescence and fruit per plant of mango

Table 6 Quantity of Inflorescence and fruit per plant of mango after the experiment

| Treatments    | Inflorescence per plant    | Fruit per plant            |
|---------------|----------------------------|----------------------------|
| T0 (Control)  | 229.50 <sup>b</sup> ±8.51  | 331.75 <sup>b</sup> ±4.65  |
| T1 (15-15-15) | 280.00 <sup>ab</sup> ±7.32 | 359.00 <sup>ab</sup> ±7.63 |
| T2 (PM1)      | 348.25 <sup>ab</sup> ±8.91 | 399.75 <sup>ab</sup> ±9.35 |
| T3 (PM2)      | 327.25 <sup>ab</sup> ±5.23 | 396.75 <sup>ab</sup> ±9.94 |
| T4 (PM3)      | 421.00 <sup>a</sup> ±8.93  | 532.25 <sup>a</sup> ±5.83  |
| F-Test        | *                          | *                          |
| %CV           | 14.49                      | 2.10                       |

\* = Significant difference at probability level 0.05

#### 4. สรุป

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบพืชมีค่าสูงสุดในกรรมวิธี T4(PM3) เท่ากับ 0.18% นอกจากนี้ยังพบว่า กรรมวิธี T4(PM3) มีจำนวนช่อดอกต่อต้นสูงสุด เท่ากับ 421 ช่อ และจำนวนติดผลต่อต้นสูงสุด เท่ากับ 532.25 ผล แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (Control) ซึ่งมีจำนวนช่อดอกต่อต้นเท่ากับ 229.50 ช่อ และการติดผลต่อต้น เท่ากับ 331.75 ผล แสดงให้เห็นว่าวัสดุปลูกสูตรผสม PM มีการเติมธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของมะม่วง มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดิน โดยเฉพาะในสูตรจะมีธาตุฟอสฟอรัสที่มะม่วงใช้ในการออกดอกติดผล ทำให้มีผลในการเพิ่มการสะสมฟอสฟอรัสในใบพืช มีผลต่อการการสังเคราะห์แสง สร้างเอนไซม์ที่ช่วยเสริมสร้างส่วนที่เป็นดอก การผสมเกสรติดดอกออกผล นอกจากนี้ในวัสดุปลูกสูตรผสม PM ยังมีส่วนผสมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (EM) สารสกัดสมุนไพร สารปรับสภาพดิน สารเสริมภูมิคุ้มกันโรคพืช สารควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร จึงเป็นสารที่ละลายช้าทำให้มะม่วงได้ธาตุอาหารอย่างเต็มประสิทธิภาพ

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตนครสวรรค์ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- Aranyakanon, S. 2015. Comparison of Soil Nutrient Content and Yield components in Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Chiang Mai 60 and SJ.5 Cultivars under Different levels of Atmospheric Temperature. Bachelor of Science (Natural Resources and Environment), Naresuan University. (in Thai)
- Hesse, P.R. 1971. Phosphorus, pp. 255-300. In Tinker, P.B., Tinsley, S.J. and Parsons, J.W., eds. **A text book of soil chemical analysis**. John Murray, London.

- Intanon, P. 2010. **Advanced Fertilizer Technology**. Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok. (in Thai)
- Intanon, P. 2013. The influence of different types of fertilizer on productivity and quality of maize in the area of Kwaew Noi Bamrungdan dam, Phitsanulok province, Thailand. **International Journal of Engineering Research and Development** 4(2): 15-20.
- Intanon, P. Sawamichai, R. and Kluayngern, B. 2011. Development of compound granular organic fertilizer for lower cost of rice production. **Naresuan University Journal** 19(3): 60-70. (in Thai)
- Office of Agricultural Economics. 2017. **Economic analysis of important agricultural products in Phitsanulok Province**. Office of Agricultural Economics. Available Source: <https://oaezone.oae.go.th>, December 16, 2023. (in Thai)
- Osodsapa, Y. 2015. **Plant nutrition** (4<sup>th</sup> ed). Kasetsart University Press, Bangkok. (in Thai)
- Panyaying, C., Kanna, M. and Somnam, S. 2017. The determination of available phosphorus in soils using an economic hydrodynamic sequential injection system. **Thai Science and Technology Journal** 25(1): 124-136. (in Thai)