วารสารผลิตกรรมการเกษตร
JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION

อิทธิพลของปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสมและปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อการสะสมอินทรีย์สารในใบและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วง

Effects of granular fertilizer mixed formula and chemical fertilizer on accumulation of organic matter in leaves and total soluble solid (TSS) of mango fruits

ณัชฐ์ธพงศ์ เพชรอำไพ และ ภูมิศักดิ์ อินทนนท์*

Natthapong Pechampai and Pumisak Intanon*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

Agricultural Department, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok, 65000

* Corresponding author: pumisak_intanon@hotmail.com

Abstract

This study was performed to determine the effect of granular fertilizer mixed formula (HO) and chemical fertilizer Influence accumulation of organic matter in leaves and total soluble solid (TSS) of mango fruit. Of all fertilizers tested, chemical fertilizer (15-15-15) contained highest levels of N, P, and K. Among the granular fertilizers mixed formula, HOR3 had greatest amount of N, P, K, secondary nutrients, and micronutrients. Soil and nutrients in leaf analyses showed that soil and leaves in T4 (HOR3) experimental model had the highest levels of N, P, K, secondary nutrients, and micronutrients. Likewise, the results showed that the leaves had the highest dry matter content in T4 (HOR3) 6.76 g. Sweetness in mangoes was highest in T4 (HOR3) 21.5 % brix Statistical significance show that Major nutrients secondary nutrients and micro nutrients play an important role in the formation of the dry matter and the sweetness of the mango fruits, significantly different from those of other treatments. This is due to the treatments in granular fertilizer mixed formula has balanced nutrients that stimulate growth and has a very organic accumulation of nutrients. The major nutrients, secondary nutrients and micro nutrients

play an important role in the formation of organic matter within plants and the transport of food from the source to the food are transported in the form of sucrose.
Keywords: granular fertilizer mixed formula, dry matter, sweetness, total soluble solid (TSS)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม (HO) และปุ๋ยเคมี ที่มีผลต่อการสะสมอินทรีย์สารในใบและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วง จากผลการศึกษาพบว่า ปุ๋ยที่มีธาตุ N, P และ K สูงสุด ได้แก่ ปุ๋ยเคมี (15-15-15) เมื่อพิจารณาเฉพาะในกลุ่มของปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสมแล้วพบว่า ธาตุอาหาร N, P และ K รวมสูงสุดใน HOR3 ธาตุอาหารรองรวมสูงสุดใน HOR3 และธาตุอาหารเสริมรวมสูงสุดใน HOR3 กรรมวิธีที่มี ธาตุ N, P และ K สูงสุดในดิน ได้แก่ T4 (HOR3) ธาตุอาหารรองสูงสุดในดิน ได้แก่ T4 (HOR3) และธาตุอาหารเสริมสูงสุดในดิน ได้แก่ T4 (HOR3) กรรมวิธีที่มี ธาตุ N, P และ K สูงสุดในใบ ได้แก่ T4 (HOR3) ธาตุอาหารรองสูงสุดในใบ ได้แก่ T4 (HOR3) และธาตุอาหารเสริมสูงสุดในใบ ได้แก่ T4 (HOR3) ผลการวิเคราะห์การสะสมอินทรีย์สารในใบพืชและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วง พบว่า ใบพืชมี Dry matter สูงสุดใน T4 (HOR3) 6.76 g ค่าความหวานในผลมะม่วงสูงสุดใน T4 (HOR3) 21.5 % brix อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมในใบพืชมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างอินทรีย์สาร (Organic matter) และความหวาน (Sweetness) ของผลมะม่วง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีในกลุ่มปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม ธาตุอาหารมีความสมดุลช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโต ใบพืชมีการสะสมอินทรีย์สารมาก โดยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมในใบพืชมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างอินทรีย์สารภายในของพืชและลำเลียงอาหารจากแหล่งที่สร้างอาหารไปสู่ผล โดยสารอาหารถูกลำเลียงไปในรูปของน้ำตาล ซึ่งส่วนใหญ่คือน้ำตาลซูโครส
คำสำคัญ: ปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม การสะสมอินทรีย์สาร ค่าความหวาน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

คำนำ

มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง มีแหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ นครราชสีมา และลพบุรี โดยเฉพาะอำเภอวังทอง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก มีกลุ่มผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นอย่างเป็นระบบ ทำให้มีชื่อเสียงโด่งดังไปทั่วจังหวัดอยู่ในขณะนี้ และเป็นอาชีพหลักนำรายได้เข้าสู่ประเทศจำนวนมาก มีขายตลอดทั้งปี และส่งออกในรูปมะม่วงสดและผลไม้แปรรูป โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมาก (ประมาณ 90 % ของผู้ส่งออกทั้งหมด) เพื่อการผลิตมะม่วงในฤดูกาลและการผลิตมะม่วงนอกฤดู โดยเฉพาะสูตร 46-0-0, 21-0-0, 15-15-15, 13-13-21 และใส่ปุ๋ยมากขึ้นตามอายุของต้นมะม่วง จึงทำให้ระบบการผลิตไม่ยั่งยืน เกษตรกรมีต้นทุนด้านปุ๋ยเคมีและสารเคมีสูงมากในการปลูกมะม่วง และทำให้ดินเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ผลผลิตมะม่วงขาดคุณภาพ ปริมาณความหวานในผลมะม่วงลดต่ำลง จึงต้องมีการทดสอบพัฒนาปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม (HO) ที่นำเอาธาตุอาหารที่จำเป็นของพืชทั้ง 16 ชนิดมาผสมกับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (EM) หลายชนิด ผสมกับสารสกัดสมุนไพร สารปรับสภาพดิน สารเสริมภูมิคุ้มกันโรคพืชและสารอินทรีย์ป้องกันโรคและแมลงหลายชนิดเข้าไว้ภายในเม็ดเดียวกัน แล้วควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร ทำให้มีคุณสมบัติเป็นปุ๋ยละลายช้า โดยพัฒนาสูตรปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม (HO) ที่มีประสิทธิภาพ 3 สูตร นำมาใช้ทดสอบกับมะม่วง (Japkaew and Intanon, 2010.) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม (HOR) และปุ๋ยเคมี ที่มีผลต่อการสะสมอินทรีย์สารในใบและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วง

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการศึกษา

พัฒนาปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม (Granular fertilizer mixed formula, HO) ผลิตเป็นสูตรเฉพาะพืช ตามวิธีการผลิตของ Intanon (2013) โดยกำหนดชื่อย่อของ HO ในการทดลอง 2 สูตรดังนี้ HOV = Granular fertilizer mixed formula for vegetative และ HOR = Granular fertilizer mixed formula for reproductive ทำการทดลองในแปลงมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองของเกษตรกรที่ให้ผลผลิตแล้วอายุต้น 10 ปี ระยะปลูก 8×8 เมตร วางแผนทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี วิธีละ 4 ซ้ำ รวม 4 ต้น/กรรมวิธี หรือทั้งหมด 20 ต้น ดังนี้ T0 ไม่ใส่ปุ๋ย (Control), T1 ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15, T2 ใส่ปุ๋ย HOV+HOR1, T3 ใส่ปุ๋ย HOV+HOR2, T4 ใส่ปุ๋ย HOV+HOR3 โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ภายหลังการตัดแต่งกิ่งใส่ปุ๋ย HOV = 2 กิโลกรัม/ต้น ครั้งที่ 2 เมื่อมะม่วงเป็นใบเพสลาด ใส่ปุ๋ย HOR = 2 กิโลกรัม/ต้น ครั้งที่ 3 หลังออกดอกแล้วและติดผลเล็กขนาดเท่าหัวแม่มือ ใส่ปุ๋ย HOR = 1 กิโลกรัม/ต้น ระยะเวลาทำการทดลอง ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2560 ถึงเดือนพฤษภาคม 2561 ณ บ้านม่วงหอม ตำบลบ้านกลาง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ทำการบันทึกข้อมูลดังนี้ 1. รวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน 2. วิเคราะห์ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก (N, P, K), ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S), ธาตุอาหารเสริม (Fe, Cu, Mn, Zn, B), pH, OM, EC 3. วิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก (N, P, K), ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S), ธาตุอาหารเสริม (Fe, Cu, Mn, Zn,

B), pH, OM, EC 4. วิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ ได้แก่ การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก (N, P, K), ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S), ธาตุอาหารเสริม (Fe, Cu, Mn, Zn, B) 5. วิเคราะห์การสะสมอินทรีย์สารในใบพืช และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติโดยใช้วิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

วิธีการผลิตปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม

พัฒนาสูตรปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม เพื่อเร่งการเจริญเติบโตด้านกิ่ง ยอด และใบ จำนวน 1 สูตร (HOV) เพื่อใช้กับทุกกรรมวิธีที่มีการจัดการปุ๋ยและสูตรปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม เพื่อเร่งการออกดอก ติดผล ขยายขนาดของผล และเพิ่มผลผลิต จำนวน 3 สูตร (HOR) ที่ระดับความเข้มข้นของสารแตกต่างกัน 3 ระดับคือ ระดับต่ำ, ระดับกลาง, ระดับสูง หรือสูตร HOR1, HOR2, HOR3 ตามลำดับ ซึ่งปุ๋ยนวัตกรรมใหม่ผลิตเพื่อเป็นสูตรเฉพาะพืช โดยการคำนวณธาตุอาหารที่จำเป็น มาผสมกับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (EM) สารสกัดสมุนไพร สารปรับสภาพดิน สารเสริมภูมิคุ้มกันโรคพืช แล้วนำมาปั้นเป็นเม็ดและควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหาร จึงเป็นปุ๋ยละลายช้า (Intanon, 2009) โดยมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. วิเคราะห์ดินเพื่อหาระดับธาตุอาหารหลัก (N, P, K) เบื้องต้นที่มีในแปลงปลูก และพิจารณาปริมาณธาตุอาหารหลักที่ต้องเพิ่มเข้าไปให้เพียงพอกับความต้องการของพืช

2. ชั่งวัตถุดิบตามสัดส่วนโดยน้ำหนัก (Table 1) แล้วนำมาขึ้นจานปั้นพ่นเคลือบด้วยปุ๋ยน้ำชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เสร็จแล้วจึงนำไปผึ่งลมให้แห้ง เรียกว่า เม็ดปุ๋ยตั้งต้น

3. นำเม็ดปุ๋ยตั้งต้น มาพรมด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำอีกครั้ง แล้วปั้นขึ้นเม็ดโดยการเสริมธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม วัสดุสารปรับปรุงดินแล้วเคลือบด้วยสารควบคุม การปลดปล่อยธาตุอาหารบนจานปั้น แล้วปล่อยให้เม็ดปุ๋ยกลิ้งไประยะหนึ่งเพื่อให้เม็ดแน่นและคงรูปยิ่งขึ้น เสร็จแล้วนำไปผึ่งลมให้แห้ง เรียกว่า "ปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม"

Table 1 Raw materials and components of chemical and granular fertilizer mixed formula

Fertilizer	Raw materials and components of granulated fertilizer mixed formula (% weight)						Total 100 %
	A	B	C	D	E	F	
HOV	30	20	20	10	10	10	100
HOR1	15	15	40	15	10	5	100
HOR2	20	15	35	15	10	5	100
HOR3	35	15	20	15	10	5	100

A = Ratio between Major nutrients (70 %)/secondary nutrients (20 %)/micronutrients (10 %) by chemical fertilizer, 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

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1. สภาพภูมิอากาศระหว่างเดือนพฤษภาคม 2560 ถึงเดือนพฤษภาคม 2561 มีอุณหภูมิ, ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย โดยรวบรวมข้อมูลจากสถานีศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิษณุโลก และกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ที่ทำวิจัย พบว่า ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2560 ถึงเดือนพฤษภาคม 2561 มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 33.8 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 23.4 องศาเซลเซียส, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 109.7 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.8 - 78.8 เปอร์เซ็นต์ สิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพปกติไม่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของต้นมะม่วง (Figure 1)

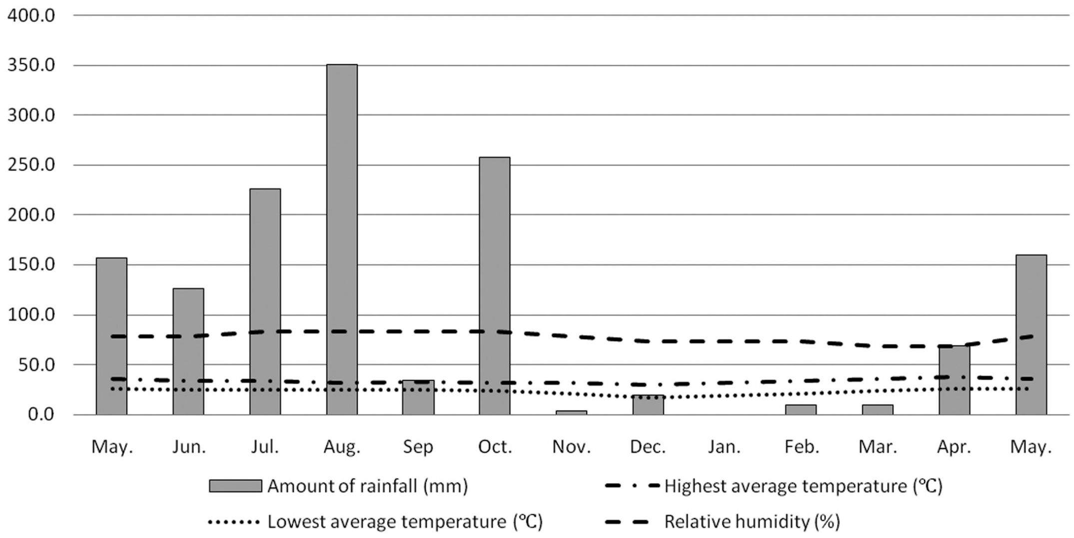

Figure 1 Weather conditions, monthly from May 2017 to May 2018

2. ผลการวิเคราะห์ปุ๋ย พบว่า ปุ๋ยเคมี (15-15-15) มีธาตุ N สูงสุด เมื่อพิจารณาเฉพาะในกลุ่มของปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสมแล้วพบว่า ธาตุไนโตรเจนรวมสูงสุด ได้แก่ ปุ๋ย HOR3, HOR2 และ HOR1 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนแล้วพบว่า กลุ่มปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม มีธาตุไนโตรเจนตามปริมาณความต้องการของพืช โดยมีธาตุ N ระหว่าง 2.55 - 2.80 % ทั้งนี้เป็นผลมาจากวัสดุผสมสูตรที่หลากหลายและเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาสูตรปุ๋ย (Table 2)

Table 2 Analysis of fertilizers used in this experiment

Properties		Fertilizers				
		15-15-15	HOV	HOR1	HOR2	HOR3
Major nutrients	N %	15	2.55	2.65	2.71	2.80
	P %	15	1.44	1.62	1.75	1.85
	K %	15	10.29	10.54	10.73	10.97
	Total %	45	14.27	14.82	15.18	15.62
Secondary nutrients	Ca %		1.99	2.14	2.40	2.87
	Mg %		1.11	1.36	1.48	1.54
	S %		0.75	0.92	1.14	1.21
	Total %		3.86	4.42	5.02	5.62
Micro nutrients	Fe (ppm)		1.35	1.79	2.35	2.46
	Cu (ppm)		44.47	47.33	49.66	53.72
	Zn (ppm)		139.73	155.28	189.62	203.17
	Mn (ppm)		254.06	272.36	281.78	298.55
	Bo (ppm)		30.33	33.55	35.85	37.52
	Total %		0.05	0.05	0.06	0.06
Organic matter	OM %		1.13	1.20	1.44	1.51
pH (1:1)			8.14	6.43	7.35	7.68
EC (1:5)	EC (us/cm)		67.31	66.25	63.44	61.12

3. ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินในแปลงมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองของเกษตรกรที่ให้ผลผลิตแล้ว อายุต้น 10 ปี ดินมี pH 8.53 มีความเป็นด่างอ่อน อินทรียวัตถุ (OM) 0.925 % อยู่ในระดับต่ำ ความเค็มของดิน (EC 1:5) 70.85 us/cm อยู่ในระดับต่ำมาก ภายหลังการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม ดินมี pH เป็นกลาง อินทรียวัตถุ (OM) อยู่ในระดับปานกลาง จนถึงสูงปานกลาง ความเค็มของดินอยู่ในระดับต่ำมาก ธาตุอาหารเพิ่มสูงขึ้น (Table 3)

Table 3 Analysis of physical and chemical properties of the soil before and after planting

Properties		Before the experiment	After the experiment				
			T0	T1	T2	T3	T4
			Control	15-15-15	HOR1	HOR2	HOR3
Major nutrients	N %	1.05	1.20	1.50	1.53	1.65	1.76
	P %	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58	0.74
	K %	1.14	1.25	1.36	1.46	1.74	2.21
	Total %	2.58	2.86	3.31	3.48	3.96	4.71
Secondary nutrients	Ca (ppm)	695.10	675.7	653.2	1364.40	1543.20	2184.70
	Mg (ppm)	153.14	157.71	196.23	373.27	446.45	491.45
	S (ppm)	3400.00	3900.00	4800.00	5800.00	6300.00	6500.00
	Total %	0.42	0.47	0.56	0.75	0.83	0.92
Micro nutrients	Fe (ppm)	1030.00	1580.00	3900.00	1080.00	1213.00	1531.00
	Cu (ppm)	1.02	1.12	1.14	1.96	2.90	4.75
	Zn (ppm)	39.69	49.58	52.29	67.41	76.23	112.77
	Mn (ppm)	33.54	33.82	39.80	85.22	141.94	163.23
	Bo (ppm)	0.19	0.25	0.35	1.38	2.06	3.75
	Total %	0.11	0.17	0.40	0.12	0.14	0.18
Organic matter	OM %	0.93	1.53	1.96	2.17	2.31	3.03
pH (1:1)		8.53	8.57	8.28	7.62	7.46	7.21
EC (1:5)	EC (us/cm)	70.85	70.83	70.16	67.14	63.16	62.23

4. ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบพืช พบว่า ก่อนการทดลองใบพืชมีธาตุอาหารหลักรวม 1.50 % ธาตุอาหารรองรวม 0.37 % ธาตุอาหารเสริมรวม 0.07 % ภายหลังการทดลองพบว่าใบพืชมีธาตุอาหารหลักรวมสูงสุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ T4, T3, T2, T1 และT0 ตามลำดับ ธาตุอาหารรองรวมสูงสุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ T4, T3, T2, T1 และ T0 ตามลำดับ ธาตุอาหารเสริมรวมสูงสุด ได้แก่ กรรมวิธีที่ T4, T3, T2, T1 และ T0 ตามลำดับ (Table 4)

Table 4 Analysis of chemical properties of the leaves before and after planting

Properties		Before the experiment	After the experiment				
			T0	T1	T2	T3	T4
			Control	15-15-15	HOR1	HOR2	HOR3
Major nutrients	N %	0.96	1.08	1.42	1.40	1.52	1.53
	P %	0.11	0.13	0.13	0.15	0.17	0.18
	K %	0.43	0.51	0.52	0.63	0.67	0.73
	Total %	1.50	1.72	2.07	2.18	2.36	2.44
Secondary nutrients	Ca (ppm)	168.14	190.87	196.62	539.36	566.92	746.37
	Mg (ppm)	110.92	112.35	113.90	164.05	170.29	171.99
	S (ppm)	90.00	110.00	140.00	160.00	150.00	170.00
	Total %	0.37	0.41	0.45	0.86	0.89	1.09
Micro nutrients	Fe (ppm)	43.75	58.76	63.07	101.44	115.32	171.51
	Cu (ppm)	0.01	0.02	0.02	1.20	2.20	2.43
	Zn (ppm)	20.65	20.98	30.49	40.79	50.20	80.10
	Mn (ppm)	10.19	10.17	10.60	40.44	60.80	80.54
	Bo (ppm)	0.18	0.20	0.34	0.45	0.49	0.54
	Total %	0.07	0.09	0.10	0.18	0.23	0.34

5. ผลการวิเคราะห์การสะสมอินทรีย์สารในใบพืชและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลมะม่วง พบว่า ใบพืชมี Dry matter สูงสุดใน T4 (HOR3) 6.76 g ค่าความหวานในผลมะม่วงสูงสุดใน T4 (HOR3) 21.5 % brix อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมในใบพืชมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างอินทรีย์สาร (Dry matter) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วง (Table 5)

Table 5 Analysis of dry matter of leaves and total soluble solid of the fruit

Treatments	Dry matter (g)	TSS (% brix)
T0 (Control)	4.91 c	18.0 e
T1 (15-15-15)	5.22 bc	18.3 d
T2 (HOR1)	5.27 bc	19.1 c
T3 (HOR2)	5.73 b	20.2 b
T4 (HOR3)	6.76 a	21.5 a
F-Test	*	*
% CV	12.94	7.42

* = Significant difference at probability level 0.05

สรุปผลการศึกษา

กรรมวิธี T4 (HOR3) มีการสะสมอินทรีย์สาร (Dry matter) ในใบพืชมากที่สุด 6.76 g มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ในผลมะม่วงสูงที่สุด 21.5 % brix และกรรมวิธีในกลุ่มปุ๋ยปั้นเม็ดสูตรผสม (T2, T3, T4) ยังแสดงให้เห็นว่า มีการสะสมอินทรีย์สารในใบพืชมากกว่า กรรมวิธีในปุ๋ยเคมี (15-15-15)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณมานิต นันทพรหม เกษตรกรชาวสวนมะม่วง บ้านม่วงหอม ตำบลบ้านกลาง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์สวนมะม่วงเพื่อใช้เป็นแปลงวิจัย และขอขอบคุณห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตนครสวรรค์ ที่ช่วยให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Intanon, P. 2009. Fertilizer Technology. Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand.

Intanon, P. 2013. The Influence of Different Types of Fertilizer on Productivity and Quality of Maize in the Area of Kwaew Noi Dam, Phitsanulok Province, Thailand. International Journal of Environmental and Rural Development, 4. International Society of Environmental and Rural Development. Tokyo.

Japkaew, S. and P. Intanon. 2010. The effects of organic pellet fertilizer, Organic and chemical fertilizer, chemical and granular organic fertilizer with hormones mixed formula to the growth and yield of rice. Proceeding of the 7th Naresuan research conference. Naresuan University, Pitsanulok, Thailand. 250-255.