

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา
กิจกรรม :
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาผลของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Study the Effect of Suitable Chemical Fertilizers on The Growth and Yield of Tamarind.

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวพีชณิตดา ธารานุกูล	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
ผู้ร่วมงาน	นางสาวศรีนวล สุราษฎร์	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
	นายชูศักดิ์ แซพิมาย	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
	นางนิชุตตา คงฤทธิ์	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
	นายสมพร มุ่งจอมกลาง	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
	นางพรศุณี อิศรางกูร ณ อยุธยา	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง

5. บทคัดย่อ

การศึกษามผลของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาหาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา เริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2558 – เดือนกันยายน 2563 ระยะเวลา 5 ปี พบว่า การจัดการปุ๋ยมะขามเทศที่เหมาะสมในปีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 470 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 45 กรัมต่อต้น ปีที่ 2-4 อัตราปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O ประมาณ 2:1:5 gN:gP₂O₅:gK₂O หรือในปีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตราประมาณ 105 กรัมต่อต้น ใช้ปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 142 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 525 กรัมต่อต้น ปีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตราประมาณ 157 กรัมต่อต้น ใช้ปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 214 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 788 กรัมต่อต้น และปีที่ 4 ใช้ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตราประมาณ 210 กรัมต่อต้น ใช้ปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 283 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 1,050 กรัมต่อต้น และในปีถัดไปเพิ่มเกรดปุ๋ยแต่ละเกรดในอัตรา 1.5 เท่าของแต่ละปี

Abstrace

Study on the effect of suitable chemical fertilizers on the growth and yield of tamarind. The objective was to study the rate of chemical fertilizer suitable for the growth and yield of tamarind in Nakhon Ratchasima province. Started operations in October 2015 - September 2020, for a period of 5 years, it was found that the proper management of tamarind fertilizer in year 1 used fertilizer grade 18-46-0 rate of about 470 grams per plant and used fertilizer grade 0-0-60 rate of about 45 grams per plant, 2nd-4th year, fertilizer rate N:P₂O₅:K₂O, approximately 2:1:5 gN:gP₂O₅:gK₂O, or in the second year, use fertilizer grade 46-0-0, approximately 105 grams per plant, use fertilizer grade 18-46-0 rate of approximately 142 grams per plant and use fertilizer grade 0-0-60 rate of 525 grams per plant, 3rd year use fertilizer grade 46-0-0 rate of approximately 157 grams per plant, use fertilizer grade 18-46-0 rate Approximately 214 grams per plant and use fertilizer grade 0-0-60 rate of 788 grams per plant and in the 4th year, use fertilizer grade 46-0-0 at approximately 210 grams per plant, use fertilizer grade 18-46-0 at approximately 283 grams per plant and apply fertilizer grade 0-0-60 rate of 1,050 grams per plant and in the next year, increase each grade of fertilizer at the rate of 1.5 times each year

6. คำนำ

มะขามเทศเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะในระดับท้องถิ่น สามารถพบเห็นได้แทบทุกภาคของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นริมถนน สวนหลังบ้าน หรือท้องทุ่งนา หรือเกิดขึ้นเองในที่รกร้าง เป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในเกือบทุกสภาพพื้นที่ ทนแล้งและทนดินเค็ม เป็นไม้ผลที่เจริญเติบโตเร็ว ไม่ค่อยมีปัญหาโรค-แมลงศัตรู แต่มีศัตรูที่สำคัญคือ หนอนเจาะฝัก แมลงค่อมทอง และเพลี้ยแป้ง ส่วนโรคที่สำคัญคือ โรคแอนแทรคโนสและราสนิม นอกจากนี้มะขามเทศยังเหมาะที่จะปลูกเป็นร่มเงาและพืชบำรุงดิน เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่ว แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี สระบุรี สมุทรสงคราม สุพรรณบุรี สมุทรสาคร กาญจนบุรี และลพบุรี และพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็พบพื้นที่ปลูกมากเช่นเดียวกันโดยเฉพาะในพื้นที่แห้งแล้งและดินเค็ม โดยส่วนใหญ่นิยมปลูกมะขามเทศฝักใหญ่ซึ่งเป็นพันธุ์การค้า ซึ่งมีอยู่หลากหลายสายพันธุ์ เช่น พันธุ์สีชมพู พันธุ์ปุยฝ้าย พันธุ์ไร้หนาม พันธุ์ทองห่อ พันธุ์เพชรโนนไทย และพันธุ์พระพุทธรบาท เป็นต้น มะขามเทศส่วนหนึ่งนิยมปลูกเพื่อรับประทานฝัก เมื่อออกฝักจะทยอยออก ทำให้สามารถเก็บผลผลิตขายได้นาน นอกจากนี้ฝักดิบเมื่อนำมาแกะเปลือกเขียวออก นำเนื้อมานึ่งจะมีรสหวาน นำมาปรุงอาหารแทนผักได้ เช่น แกงส้ม ผัดผัก ยำต่างๆ หรือนำมาจิ้มน้ำพริกได้อีกด้วย

จังหวัดนครราชสีมา มีการปลูกมะขามเทศเป็นพืชเศรษฐกิจกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นดินเค็มไม่สามารถปลูกพืชชนิดอื่นได้ แต่มะขามเทศเป็นพืชที่ทนเค็มสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดี โดยสามารถทนเค็มในระดับเค็มมาก (ค่าการนำไฟฟ้า 8 dS/m เปอร์เซ็นต์เกลือ 0.5%) จึงเป็นพืชทางเลือกพืชหนึ่งที่เกษตรกรนำมาปลูกเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จากข้อมูลกรมส่งเสริมการเกษตรปี 2559 จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกมะขามเทศประมาณ 1,872 ไร่ อยู่ในเขตพื้นที่ อำเภอนนไทย โนนสูง ขามสะแกแสง และสีคิ้ว ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 656 กก./ไร่ ราคาขายหน้าสวนกิโลกรัมละ 40-60 บาท และพบว่ามีราคาสูงขึ้นทุกปี ทำให้เกษตรกรมีการขยายพื้นที่ปลูกมะขามเทศเพิ่มขึ้นทุกปีเช่นกัน โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอนนไทย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชชนิดอื่น เนื่องจากสภาพพื้นที่มีลักษณะดินเค็มกระจายเป็นวงกว้าง แต่มะขามเทศเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติในสภาพพื้นที่ดินเค็มและน้ำเค็ม ทำให้การปลูกมะขามเทศกลายเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรในพื้นที่ และเป็นพืชที่ทำชื่อเสียงและรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่อำเภอนนไทยและพื้นที่บริเวณใกล้เคียง จนเกษตรกรสามารถรวมกลุ่มเพื่อจัดตั้งพื้นที่แปลงใหญ่มะขามเทศในปี 2560 แต่พบว่าการผลิตมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ยังขาดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากจังหวัดอื่นๆ มีพื้นที่ดินเค็มค่อนข้างมากและแพร่กระจายในทุกพื้นที่ โดยมีพื้นที่ดินเค็มอยู่ประมาณ 2,139,727 ไร่ หรือร้อยละ 26.12 ของพื้นที่การเกษตรทั้งจังหวัด ลักษณะการผลิตมะขามเทศและการใช้เทคโนโลยีการผลิตบางอย่างจึงแตกต่างกับพื้นที่อื่นๆ อีกทั้งเกษตรกรในพื้นที่ยังมีการจัดการการผลิตมะขามเทศแตกต่างกัน การจัดการปุ๋ยของเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยโดยศึกษาจากเพื่อนบ้านไม่มีอัตราปุ๋ยที่แน่นอน ต้องให้ปุ๋ยเพิ่มในปริมาณมากขึ้นทุกปี อีกทั้งยังพบว่าเมื่อปลูกมะขามเทศไปแล้วในปีที่ 6 ผลผลิตจะเริ่มลดน้อยลง ซึ่งหากกรมวิชาการเกษตรดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อหาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศเพื่อยกระดับการผลิตมะขามเทศให้มีคุณภาพเกษตรกรสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างแท้จริง สามารถเพิ่มผลผลิตมะขามเทศได้มากกว่าเดิม จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรผู้ปลูกมะขามเทศในอนาคต

7.วิธีดำเนินการ

1.อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : ต้นมะขามเทศเพชรนนไทย
- ปุ๋ยเคมี: สูตร 46-0-0 0-46-0 0-0-60
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : คาร์บาริล อะมีพราซ ฟิโปรนิล
- สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช: BT (*Bacillus thuringiensis*) Bs (*Bacillus subthistis*)

2.แบบและวิธีการทดลอง

เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ยังไม่มีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ การทดลองเพื่อหาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศจะใช้วิธีเทียบเคียงคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมะขามหวานและมะขามแปริ้วซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกันกับมะขามเทศ

โดยสำหรับมะขามต้นเล็กยังไม่ออกผลให้ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 450 กรัมต่อต้น ในปีแรกแบ่งใส่ 3 ครั้ง (4 เดือนต่อครั้ง) จำนวน 100,150,200 กรัม ตามลำดับ เมื่อมะขามตกผลแล้วควรใส่ปุ๋ย สูตร 13-13-21 โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือช่วงต้นฝนและปลายฝน อัตราที่ใส่คำนวณจากสูตรดังนี้ เช่น ต้นมะขามอายุ 2 ปี ต้องใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 จำนวน $2/2 = 1$ กิโลกรัม 3 ปี ต้องใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 จำนวน $3/2 = 1.5$ กิโลกรัม ซึ่งการหาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมเมื่อมะขามเทศตกผลแล้วจะแบ่งเป็น 3 การทดลองย่อย ได้แก่

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ
วิธีการดำเนินการทดลอง

ดำเนินการภายในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	0	108	54
กรรมวิธีที่ 2	27	108	54
กรรมวิธีที่ 3 (มะขามเปรี้ยว)	54	108	54
กรรมวิธีที่ 4	108	108	54
กรรมวิธีที่ 5	162	108	54
กรรมวิธีที่ 6	216	108	54

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็น 192 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 1.2 กิโลกรัม/ต้น)

ตารางที่ 2 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	0	130	210
กรรมวิธีที่ 2	65	130	210
กรรมวิธีที่ 3	130	130	210
กรรมวิธีที่ 4	195	130	210
กรรมวิธีที่ 5	260	130	210
กรรมวิธีที่ 6	325	130	210

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็น 300 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น และจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 3 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	0	195	315
กรรมวิธีที่ 2	98	195	315
กรรมวิธีที่ 3	195	195	315
กรรมวิธีที่ 4	293	195	315
กรรมวิธีที่ 5	390	195	315
กรรมวิธีที่ 6	488	195	315

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็น 450 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น และจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 4 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	0	260	420
กรรมวิธีที่ 2	130	260	420
กรรมวิธีที่ 3	260	260	420
กรรมวิธีที่ 4	390	260	420
กรรมวิธีที่ 5	520	260	420
กรรมวิธีที่ 6	650	260	420

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็น 525 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3.5 กิโลกรัม/ต้นและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 5 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2563

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	0	325	525
กรรมวิธีที่ 2	163	325	525
กรรมวิธีที่ 3	325	325	525
กรรมวิธีที่ 4	488	325	525
กรรมวิธีที่ 5	650	325	525
กรรมวิธีที่ 6	813	325	525

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็น 600 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 4 กิโลกรัม/ต้นและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกมะขามเทศในแปลงทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 8x10 เมตร ขุดหลุมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกก่อนปลูก ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด(แปลงปลูกตั้งแต่ปี 2559) ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยเป็นการใส่ปุ๋ยในปีที่ 3 ใส่รอบโคน และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในช่วงต้นฝนและปลายฝน โดย

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

วิธีการดำเนินการทดลอง

ดำเนินการภายในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	54	0	54
กรรมวิธีที่ 2	54	54	54
กรรมวิธีที่ 3 (มะขามเปรี้ยว)	54	108	54
กรรมวิธีที่ 4	54	162	54
กรรมวิธีที่ 5	54	216	54
กรรมวิธีที่ 6	54	270	54

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็น 240 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 1.2 กิโลกรัม/ต้น)

ตารางที่ 7 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	130	0	210
กรรมวิธีที่ 2	130	65	210
กรรมวิธีที่ 3	130	130	210
กรรมวิธีที่ 4	130	195	210
กรรมวิธีที่ 5	130	260	210
กรรมวิธีที่ 6	130	325	210

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรเมื่อตกผลแล้วจะใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็น 300 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น และจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 8 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
มะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	195	0	315
กรรมวิธีที่ 2	195	98	315
กรรมวิธีที่ 3	195	195	315
กรรมวิธีที่ 4	195	293	315
กรรมวิธีที่ 5	195	390	315
กรรมวิธีที่ 6	195	488	315

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็น 450 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น และจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 9 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
มะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	260	0	420
กรรมวิธีที่ 2	260	130	420
กรรมวิธีที่ 3	260	260	420
กรรมวิธีที่ 4	260	390	420
กรรมวิธีที่ 5	260	520	420
กรรมวิธีที่ 6	260	650	420

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็น 525 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3.5 กิโลกรัม/ต้นและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 10 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2563

กรรมวิธี	N กรัม/ตัน	P ₂ O ₅ กรัม/ตัน	K ₂ O กรัม/ตัน
กรรมวิธีที่ 1	325	0	525
กรรมวิธีที่ 2	325	163	525
กรรมวิธีที่ 3	325	325	525
กรรมวิธีที่ 4	325	488	525
กรรมวิธีที่ 5	325	650	525
กรรมวิธีที่ 6	325	813	525

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็น 600 กรัม/ตัน (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 4 กิโลกรัม/ตันและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกมะขามเทศในแปลงทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 8x10 เมตร ขุดหลุมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกก่อนปลูก ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด(แปลงปลูกตั้งแต่ปี2559) ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยเป็นการใส่ปุ๋ยในปีที่ 3 ใส่รอบโคน และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในช่วงต้นฝนและปลายฝน โดย

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

วิธีการดำเนินการทดลอง

ดำเนินการภายในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	54	108	0
กรรมวิธีที่ 2	54	108	27
กรรมวิธีที่ 3 (มะขามเปรี้ยว)	54	108	54
กรรมวิธีที่ 4	54	108	81
กรรมวิธีที่ 5	54	108	108
กรรมวิธีที่ 6	54	108	135

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรไม่ใส่โพแทสเซียม (เนื่องจากเกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 1.2 กิโลกรัม/ต้น)

ตารางที่ 12 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	130	130	0
กรรมวิธีที่ 2	130	130	105
กรรมวิธีที่ 3	130	130	210
กรรมวิธีที่ 4	130	130	315
กรรมวิธีที่ 5	130	130	420
กรรมวิธีที่ 6	130	130	525

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรเมื่อมะขามเทศตกผลแล้วจะใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็น 300 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น และจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 13 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	195	195	0
กรรมวิธีที่ 2	195	195	158
กรรมวิธีที่ 3	195	195	315
กรรมวิธีที่ 4	195	195	473
กรรมวิธีที่ 5	195	195	630
กรรมวิธีที่ 6	195	195	788

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็น 450 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น และจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 14 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	260	260	0
กรรมวิธีที่ 2	260	260	210
กรรมวิธีที่ 3	260	260	420
กรรมวิธีที่ 4	260	260	630
กรรมวิธีที่ 5	260	260	840
กรรมวิธีที่ 6	260	260	1,050

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็น 525 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3.5 กิโลกรัม/ต้นและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 15 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2563

กรรมวิธี	N กรัม/ต้น	P ₂ O ₅ กรัม/ต้น	K ₂ O กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 1	325	325	0
กรรมวิธีที่ 2	325	325	263
กรรมวิธีที่ 3	325	325	525
กรรมวิธีที่ 4	325	325	788
กรรมวิธีที่ 5	325	325	1,050
กรรมวิธีที่ 6	325	325	1,313

หมายเหตุ : การใส่ปุ๋ยมะขามเทศของเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็น 600 กรัม/ต้น (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 4 กิโลกรัม/ต้นและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกมะขามเทศในแปลงทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 8x10 เมตร ขุดหลุมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกก่อนปลูก ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด(แปลงปลูกตั้งแต่ปี 2559) ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยเป็นการใส่ปุ๋ยในปีที่ 3 ใส่รอบโคน และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในช่วงต้นฝนและปลายฝน โดย

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร

3.การบันทึกข้อมูล

- ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพดินก่อนและหลังปลูกพืช โดยเก็บดินที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร โดยสุ่มเก็บใต้ทรงพุ่มมะขามเทศแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% OM) ปริมาณไนโตรเจน (% N) ฟอสฟอรัส (P₂O₅) ที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม (K₂O) ที่แลกเปลี่ยนได้ ความต้องการปุ๋ย (LR) เนื้อดิน (soil texture) ปฏิกริยากรด-ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

- วิเคราะห์ฝักเพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ (%N %P %K) และน้ำหนักแห้งของพืช

- การเจริญเติบโต ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดลำต้น อายุวันออกดอก วันติดฝัก

- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนักผลผลิต จำนวนข้อต่อฝัก ขนาดฝัก คุณภาพผลผลิต ผลดี (ผลดี คือ ฝักที่สามารถรับประทานได้ตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป) ผลเสีย (ผลเสีย คือ ผลที่ถูกทำลายด้วยโรคและแมลงศัตรูพืชจนไม่สามารถรับประทานและตัดแต่งได้) ความหวาน (วัดโดย Refractometer)

- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

- ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิต และรายได้

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

-วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- วิเคราะห์ผลตอบแทนของเศรษฐกิจ
- วิเคราะห์หาค่า BCR (Benefit and Cost ratio)

สูตรการหา

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}}$$

Cost

($B/C > 1$ คำนวณการลงทุน , $B/C = 1$ เท่าทุน , $B/C < 1$ ไม่คุ้มทุน ขาดทุน)

5.ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จ.นครราชสีมา

8.ผลการทดลองและวิจารณ์

ได้ดำเนินการปลูกมะขามเทศไปเมื่อเดือนเมษายน 2559 โดยในปีที่ 1 เริ่มการทดลองเดือนเมษายน 2559-ถึงเดือนเมษายน 2560 ปีที่ 2 เริ่มการทดลองในเดือนพฤษภาคม 2560-เดือนเมษายน 2561 ปีที่ 3 เริ่มการทดลองในเดือนพฤษภาคม 2561-เดือนเมษายน 2562 ปีที่ 4 เริ่มการทดลองในเดือนพฤษภาคม 2562-เดือนเมษายน 2563 ปีที่ 5 เริ่มการทดลองในเดือนพฤษภาคม 2563-เดือนเมษายน 2564 แต่ในปีให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ครั้งที่ 1 ในเดือนมิถุนายนหลังการตัดแต่งกิ่ง และครั้งที่ 2 ในเดือนตุลาคมช่วงติดดอก (ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน) เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณปลายเดือนธันวาคม-ต้นเดือนมีนาคม ของทุกปี ซึ่งในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตจะนำผลผลิตส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ออกไปกับผลผลิตทุกปี

โดยการทดลองการศึกษาผลของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ จะแบ่งออกเป็น 3 การทดลองย่อย ได้แก่ การทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ การทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ การทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ จากการศึกษาได้ผลดังนี้

ผลการทดลองปี 2559

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.1.1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559

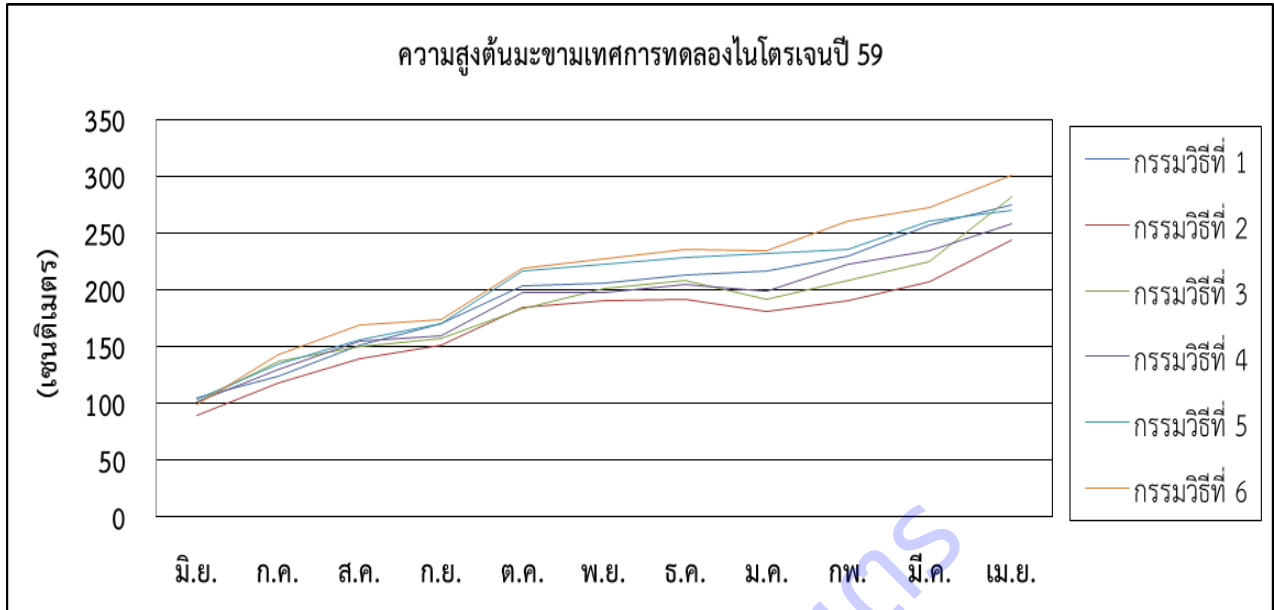
ซ้ำที่	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.23	0.25	0.013	6.54	70.70	0.9428	ดินร่วนทราย
	20-50	8.29	0.34	0.017	3.37	71.54	0.9038	ดินร่วนทราย
2	0-20	8.13	0.36	0.018	9.82	89.19	0.9794	ดินร่วนทราย
	20-50	8.12	0.53	0.027	4.40	89.14	0.9763	ดินร่วนทราย
3	0-20	7.85	0.91	0.046	9.44	112.37	0.9797	ดินร่วนทราย
	20-50	7.97	1.14	0.057	4.70	108.84	0.6260	ดินร่วนทราย

ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน โดยพื้นที่ปลูกมะขามเทศเป็นลักษณะขุดเป็นร่องสวน จึงได้เก็บตัวอย่างดินในร่องที่ทำการทดลองจำนวนทั้งหมด 3 ร่อง ในแต่ละร่องมีกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี จึงให้ 1 ร่องเป็น 1 ซ้ำ จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินทั้ง 3 ซ้ำที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.85-8.23 ดินเป็นด่างเล็กน้อย-ด่างปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25-0.91 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 6.54-9.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 70.70-112.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.9428-0.9797 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.97-8.29 ดินเป็นด่างปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.34-1.14 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.37-4.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 71.54-108.84 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6260-0.9038 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง-เค็มจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มจัด ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

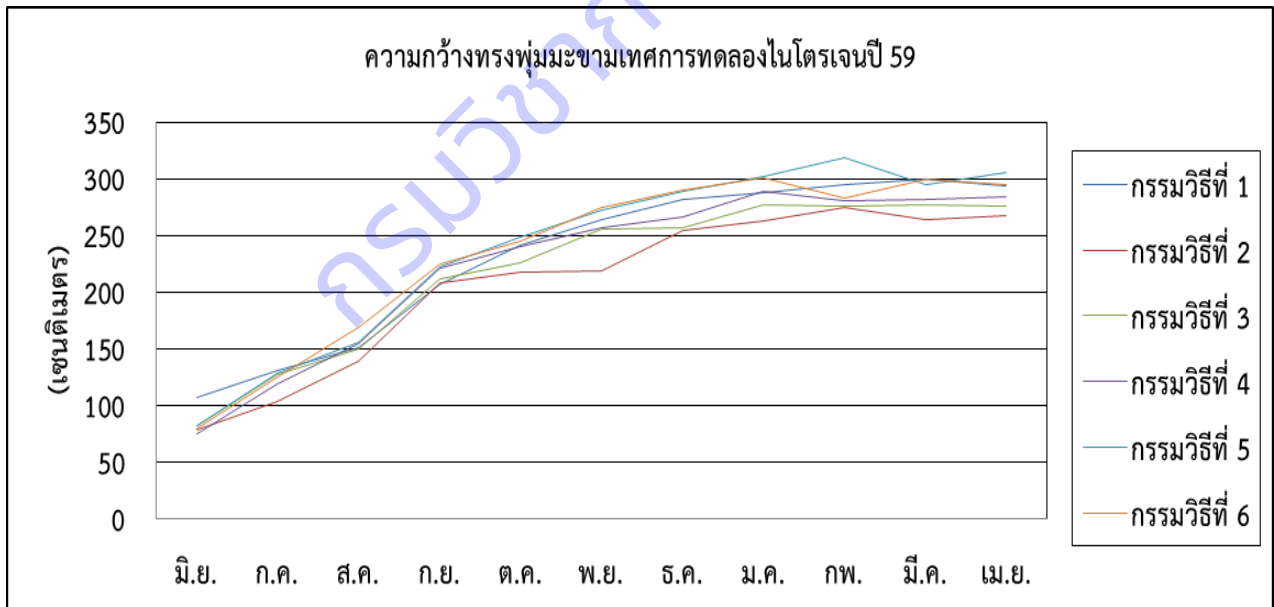
2.การเจริญเติบโต

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559

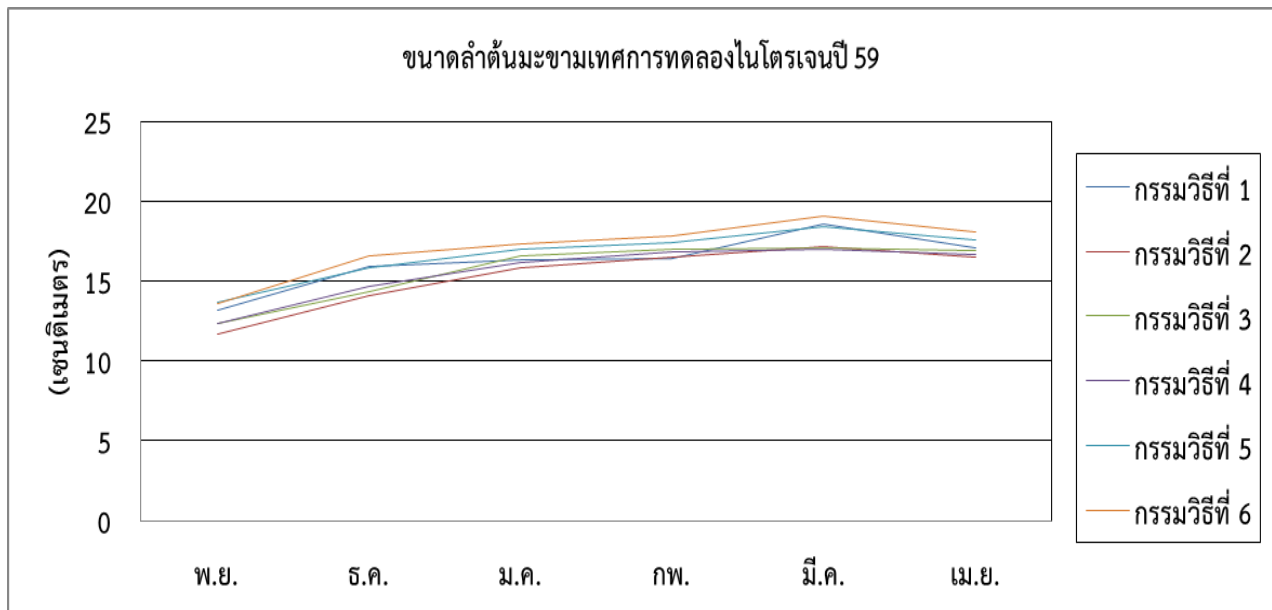
กราฟที่ 1.1.1 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.1.2 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.1.3 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ย มะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลบด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วไม่มีธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วงของใบทับถมกันเป็นระยะเวลาอันนานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ มะขามเทศจึงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.1.2 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)
กรรมวิธีที่ 1	26 ธ.ค. 59	25	80.75	19.95	136
กรรมวิธีที่ 2	26 ธ.ค. 59	23	78.33	21.67	136
กรรมวิธีที่ 3	26 ธ.ค. 59	21	75.86	24.14	113
กรรมวิธีที่ 4	26 ธ.ค. 59	21	74.41	25.59	109
กรรมวิธีที่ 5	26 ธ.ค. 59	25	70.27	29.73	126
กรรมวิธีที่ 6	26 ธ.ค. 59	23	70.72	29.28	85

จากตารางที่ 1.2 การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และ กรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวมากที่สุดให้ผลผลิตสูงที่สุด เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1.2) จากตารางเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มมากขึ้นจะทำให้มีผลผลิตที่เสียหายจากโรคและแมลงเพิ่มขึ้นด้วย และจะพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ให้ผลผลิตที่สูงถึงแม้ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแต่สามารถให้ผลผลิตได้ อาจเนื่องมาจากมะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนได้เอง และใบมะขามเทศเมื่อร่วงลงจากต้นและย่อยสลายก็สามารถให้ธาตุไนโตรเจนได้ทำให้ ธาตุอาหารไนโตรเจนอาจไม่จำเป็นต้องใส่ปริมาณมากในปีที่ 1

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.1.3 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-N	gN/kg	gN/kgfwt	gN/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	1,140	760	2.5	19.00	16.67	2,266.67	136
กรรมวิธีที่ 2	1,180	903	3.3	29.81	25.27	3,436.06	136
กรรมวิธีที่ 3	1,020	824	2.9	23.88	23.42	2,646.08	113
กรรมวิธีที่ 4	1,100	889	3.1	27.56	25.06	2,731.09	109
กรรมวิธีที่ 5	1,100	726	2.9	21.06	19.14	2,411.77	126
กรรมวิธีที่ 6	780	442	2.8	12.37	15.86	1,348.12	85

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโตรเจนในผลผลิต โดยเก็บเฉพาะฝักแก่ ไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ไปในผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับมะขามเปรี้ยวมีการใช้ธาตุอาหารได้ดีที่สุด และให้ผลผลิตมากที่สุด โดยเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มจากอัตรา 0.5 เท่าของมะขามเปรี้ยวในปีที่ 1 การนำธาตุไนโตรเจนไปใช้และการให้ผลผลิตไม่เพิ่มขึ้น ดังนั้นในปีที่ 1 ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามคือ 27 กรัมไนโตรเจน/ต้น

ผลการทดลองปี 2560

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ

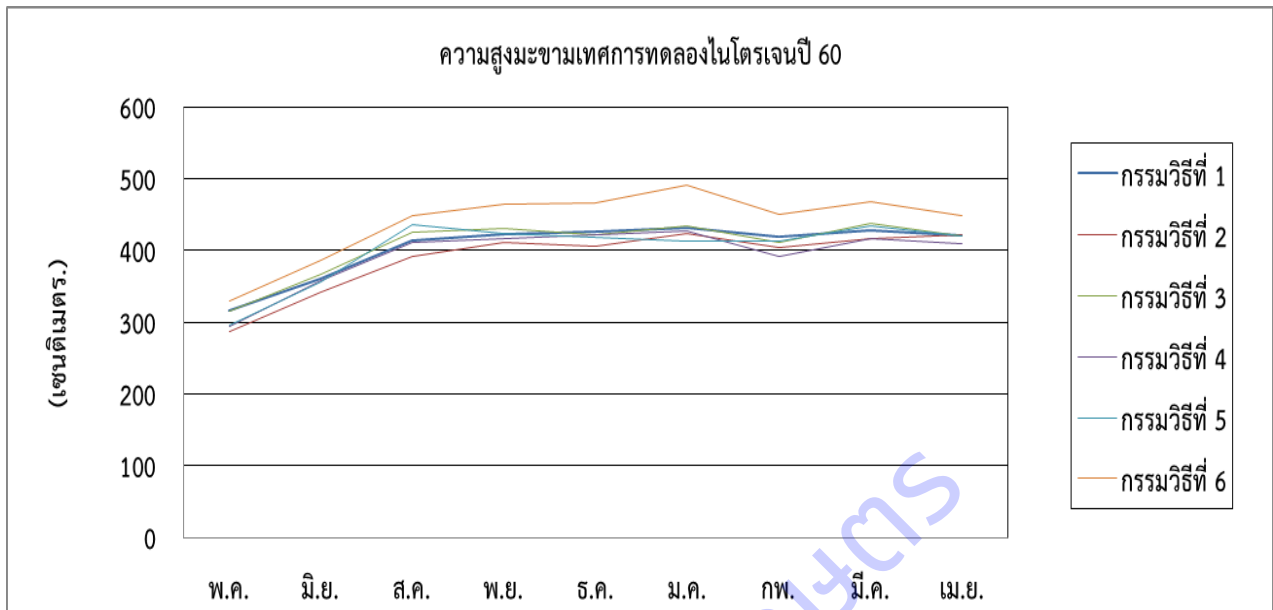
ตารางที่ 1.1.4 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.86	0.61	0.031	47.45	58.50	0.4168	ร่วนทราย
	20-50	8.75	0.53	0.027	19.50	46.70	0.4537	ร่วนทราย
2	0-20	8.99	0.59	0.030	50.33	45.60	0.3504	ร่วนทราย
	20-50	8.94	0.47	0.024	51.55	49.30	0.3944	ร่วนทราย
3	0-20	8.86	0.49	0.025	104.8	75.80	0.5555	ร่วนทราย
	20-50	8.94	0.57	0.029	57.30	70.00	0.5763	ร่วนทราย
4	0-20	8.76	0.47	0.024	48.30	74.10	0.5142	ร่วนทราย
	20-50	8.72	0.53	0.027	86.00	72.00	0.4874	ร่วนทราย
5	0-20	9.00	0.27	0.031	76.95	43.70	0.2928	ร่วนทราย
	20-50	9.09	0.22	0.027	105.55	53.05	0.3046	ร่วนทราย
6	0-20	8.88	0.55	0.014	58.95	59.50	0.4466	ร่วนทราย
	20-50	8.88	0.46	0.011	94.33	60.90	0.4383	ร่วนทราย

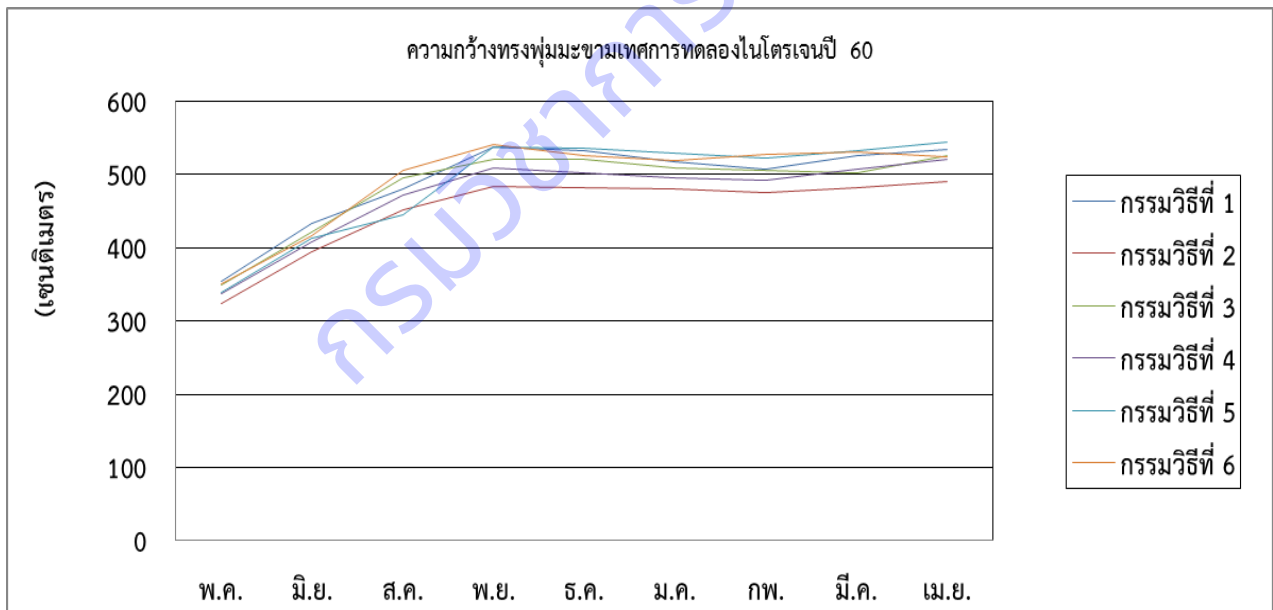
ในปี 2560 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.76-9.00 ดินเป็นด่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.27-0.61 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 47.45-104.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูงมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 43.70-75.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2928-0.5555 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.72-9.09 ดินเป็นด่างปานกลาง-ด่างจัดมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-0.57 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 19.50-105.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-สูง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 46.70-72.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3046-0.5763 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

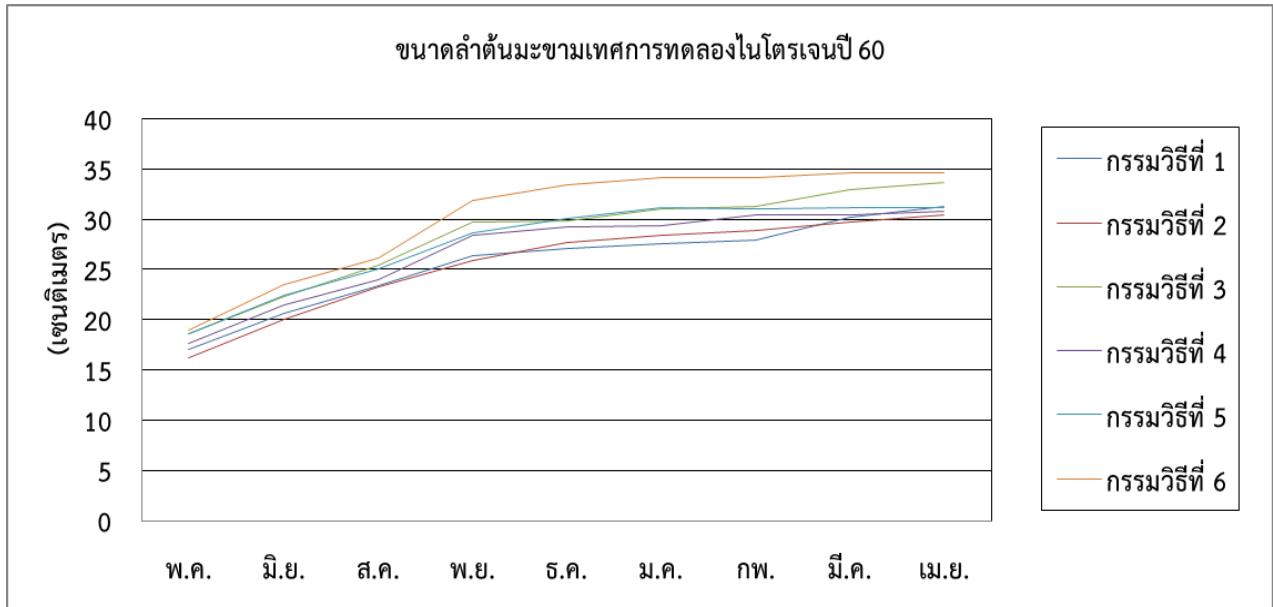
กราฟที่ 1.1.4 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.1.5 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.1.6 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560



จากตารางการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลบด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วใบมีขนไนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วงของใบทับถมกันเป็นระยะเวลาอันนานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ มะขามเทศจึงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.1.5 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	19 ม.ค. 61	37	72.49	27.51	341	8.33
กรรมวิธีที่ 2	19 ม.ค. 61	37	70.82	29.18	377	7.83
กรรมวิธีที่ 3	19 ม.ค. 61	37	71.58	28.42	372	8.17
กรรมวิธีที่ 4	19 ม.ค. 61	37	70.61	29.39	358	8.50
กรรมวิธีที่ 5	19 ม.ค. 61	37	66.57	33.43	290	8.17
กรรมวิธีที่ 6	19 ม.ค. 61	37	73.55	26.45	393	8.00

จากตารางที่ 1.5 การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า เก็บเกี่ยวทั้งหมดจำนวน 37 ครั้ง ทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่ากรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ตามลำดับ ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ตารางที่ 1.5)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.1.6 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-N	gN/kg	gN/kgfw	gN/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	392.68	112.25	2.5	2.81	7.15	2,322.58	341
กรรมวิธีที่ 2	327.16	100.53	2.4	2.41	7.37	2,595.91	377
กรรมวิธีที่ 3	373.61	153.02	2.4	3.67	9.83	3,469.89	372
กรรมวิธีที่ 4	309.39	130.59	2.3	3.00	9.71	3,291.03	358
กรรมวิธีที่ 5	262.00	80.70	2.4	1.94	7.39	1,958.98	290
กรรมวิธีที่ 6	317.71	106.94	2.3	2.46	7.74	2,934.11	393

จากตารางปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรแล้วเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำปุ๋ยไปใช้ได้เพิ่มขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มะขามเทศให้ผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 ซึ่ง ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ออกไปกับผลผลิตใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ 3 และผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามกรรมวิธีที่ 3 เหมาะสมที่สุด ดังนั้นในปีที่ 2 ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขาม คือ 130 กรัมไนโตรเจน/ตัน

ผลการทดลองปี 2561

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

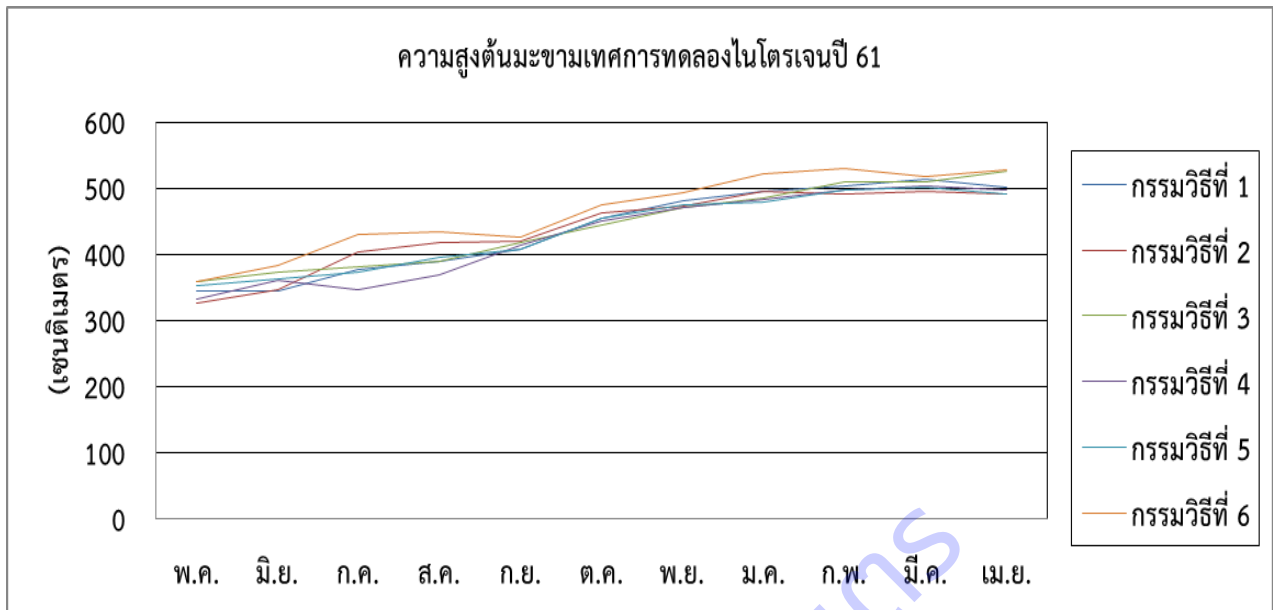
ตารางที่ 1.1.7 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561

ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.26	0.45	0.023	12.14	62.00	0.5593	ร่วนทราย
	20-50	8.73	0.22	0.011	5.62	55.15	0.5193	ร่วนทราย
2	0-20	8.75	0.44	0.022	3.82	60.70	0.6202	ร่วนทราย
	20-50	8.86	0.56	0.028	23.65	68.40	0.4889	ร่วนทราย
3	0-20	8.60	0.38	0.019	15.34	61.20	0.6552	ร่วนทราย
	20-50	8.85	0.31	0.016	23.36	68.30	0.5101	ร่วนทราย
4	0-20	8.51	0.93	0.047	16.16	91.70	0.4557	ร่วนทราย
	20-50	8.71	0.69	0.035	15.55	77.50	0.4864	ร่วนทราย
5	0-20	8.84	0.32	0.016	8.81	53.70	0.3786	ร่วนทราย
	20-50	8.83	0.22	0.011	6.27	45.90	0.4197	ร่วนทราย
6	0-20	8.45	0.49	0.025	22.66	91.00	0.3399	ร่วนทราย
	20-50	8.61	0.71	0.036	31.6	70.30	0.4409	ร่วนทราย

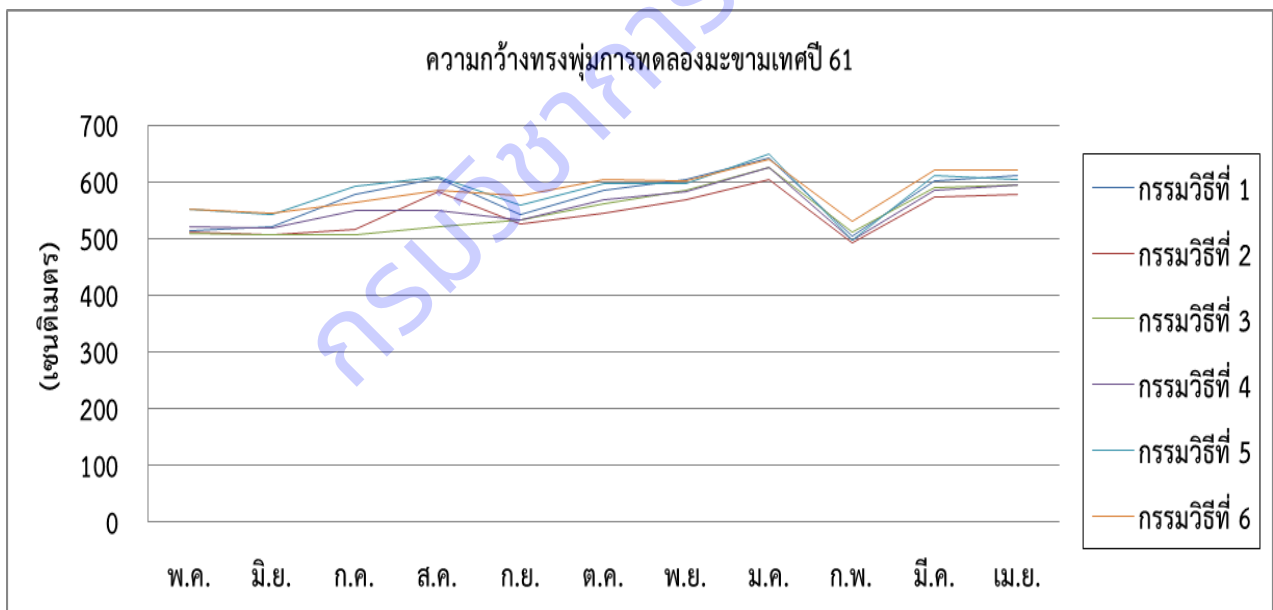
ในปี 2561 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.26-8.84 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.32-0.93 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.82-22.66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 53.70-91.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3399-0.6552 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.61-8.86 ดินเป็นต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-0.71 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 6.27-23.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ปานกลางค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 45.90-77.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง (คเชนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4409-0.5193 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

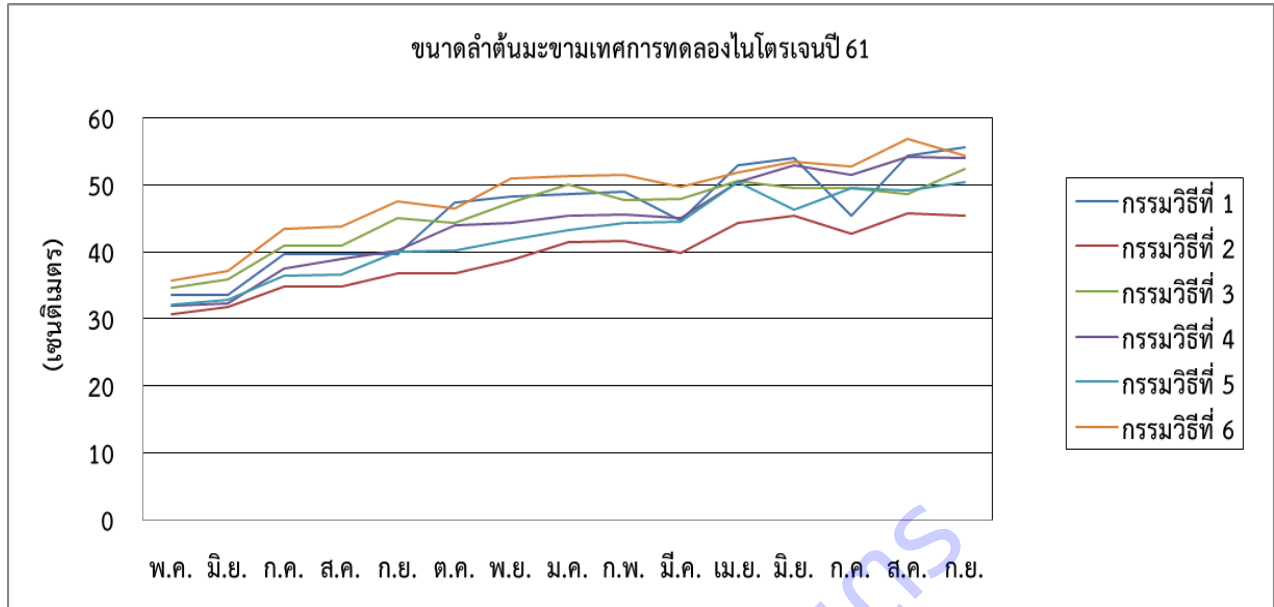
กราฟที่ 1.1.7 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.1.8 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.1.9 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 1 คือ ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด กรรมวิธีที่ 4 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วใบมีธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วงของใบที่ทับถมกันเป็นระยะเวลานานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ มะขามเทศจึงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.1.8 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	16 ม.ค. 62	30	51.54	48.46	317	11.27
กรรมวิธีที่ 2	16 ม.ค. 62	30	58.32	41.68	365	11.07
กรรมวิธีที่ 3	16 ม.ค. 62	30	52.47	47.53	358	11.63
กรรมวิธีที่ 4	16 ม.ค. 62	30	49.65	50.35	317	9.30
กรรมวิธีที่ 5	16 ม.ค. 62	30	55.87	44.13	449	11.00
กรรมวิธีที่ 6	16 ม.ค. 62	30	55.77	44.23	383	11.00

จากตารางที่ 1.1.7 การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า เก็บเกี่ยวทั้งหมด จำนวน 30 ครั้ง ทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่ากรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่า คือ กรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ตามลำดับ ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ตารางที่ 1.1.7)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.1.9 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-N	gN/kg	gN/kgfw	gN/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	226.52	71.68	2.9	2.08	9.18	2,909.03	317
กรรมวิธีที่ 2	515.16	166.07	2.7	4.48	8.70	3,176.92	365
กรรมวิธีที่ 3	454.80	134.27	2.7	3.63	7.97	2,853.68	358
กรรมวิธีที่ 4	359.74	111.96	2.7	3.02	8.40	2,663.77	317
กรรมวิธีที่ 5	359.73	95.39	2.9	2.77	7.69	3,452.79	449
กรรมวิธีที่ 6	339.91	107.24	2.7	2.90	8.52	3,262.54	383

จากตารางปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ออกไปกับผลผลิต พบว่า เมื่อมีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ 0.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น แต่เมื่อดูผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีผลผลิตใกล้เคียงกัน ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามกรรมวิธีที่ 3 เหมาะสมที่สุด ดังนั้นในปีที่ 3 ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขาม คือ 195 กรัมไนโตรเจน/ตัน

ผลการทดลองปี 2562

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

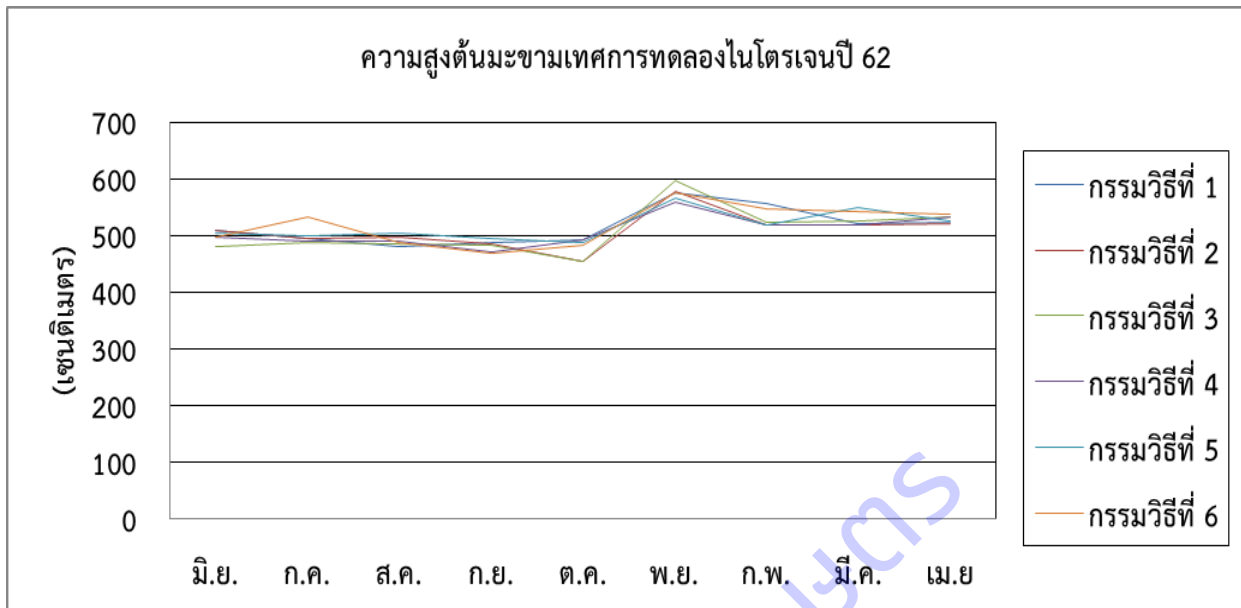
ตารางที่ 1.1.10 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562

ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.38	1.63	0.082	12.79	98.00	0.3155	ร่วนทราย
	20-50	8.61	1.19	0.060	7.95	56.30	0.4042	ร่วนทราย
2	0-20	8.74	1.40	0.070	9.35	96.70	0.3133	ร่วนทราย
	20-50	8.83	0.63	0.032	3.16	60.30	0.4169	ร่วนทราย
3	0-20	8.56	0.93	0.047	20.68	120.00	0.4593	ร่วนทราย
	20-50	8.70	0.39	0.020	15.45	68.20	0.4944	ร่วนทราย
4	0-20	8.48	1.40	0.070	13.18	99.60	0.3632	ร่วนทราย
	20-50	8.91	0.76	0.038	6.33	66.70	0.4611	ร่วนทราย
5	0-20	8.72	0.96	0.048	2.81	80.50	0.3105	ร่วนทราย
	20-50	8.88	0.56	0.028	4.91	50.90	0.3507	ร่วนทราย
6	0-20	8.53	1.32	0.066	14.61	97.90	0.2695	ร่วนทราย
	20-50	8.81	0.72	0.036	8.55	62.10	0.4045	ร่วนทราย

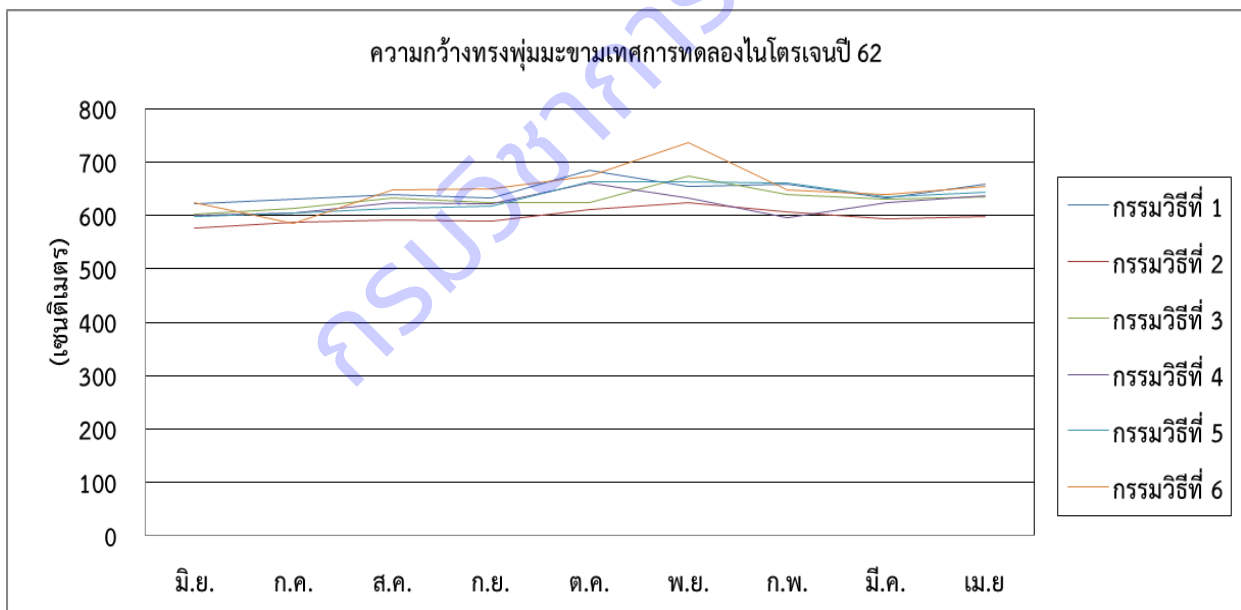
ในปี 2562 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.38-8.74 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.93-1.63 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 2.81-20.68 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 80.50-120.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง-สูงมาก ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2695-0.4593 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.61-8.91 ดินเป็นต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.63-1.19 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.16-15.45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ปานกลางค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 45.90-77.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง (คเชนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4042-0.4611 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

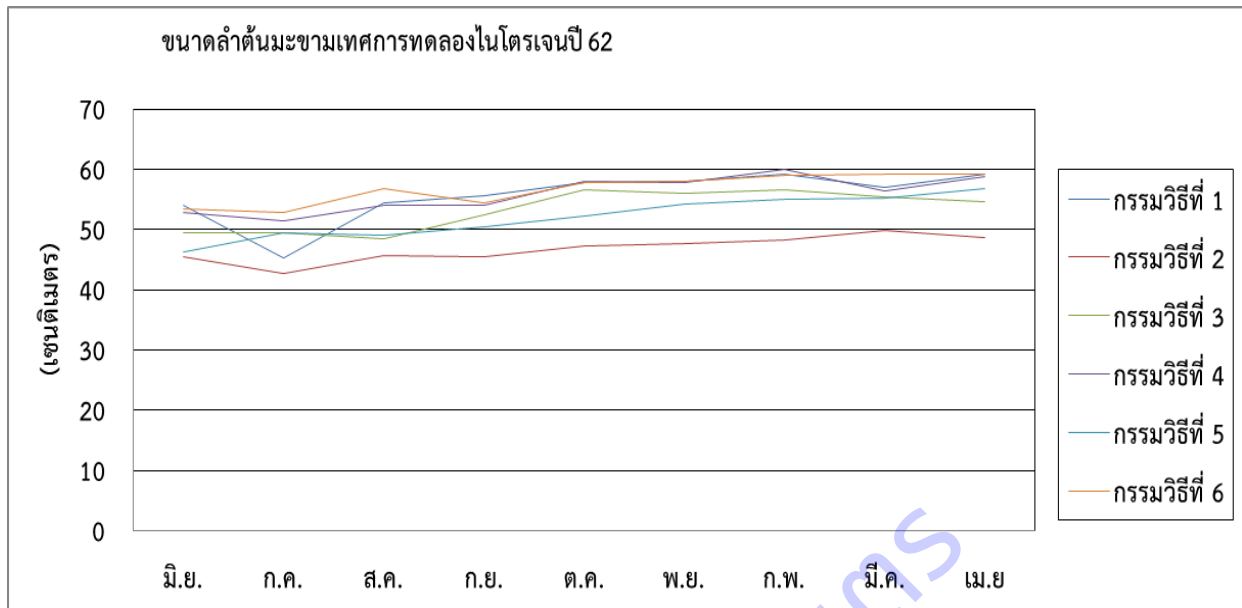
กราฟที่ 1.1.10 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.1.11 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.1.12 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 3 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วใบมีรากไนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วนของใบทับถมกันเป็นระยะเวลาอันนานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ มะขามเทศจึงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.1.11 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	9 ม.ค. 63	23	53.68	46.32	1,539	9.62
กรรมวิธีที่ 2	9 ม.ค. 63	23	51.60	48.40	1,184	9.78
กรรมวิธีที่ 3	9 ม.ค. 63	23	52.80	47.20	1,707	9.00
กรรมวิธีที่ 4	9 ม.ค. 63	23	54.72	45.28	1,356	9.43
กรรมวิธีที่ 5	9 ม.ค. 63	23	55.65	44.35	1,414	9.30
กรรมวิธีที่ 6	9 ม.ค. 63	23	52.65	47.35	1,812	9.85

จากตารางที่ 1.1.11 การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศพบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า เก็บเกี่ยวทั้งหมดจำนวน 23 ครั้ง ทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่ากรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่า คือ กรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ตามลำดับ ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 1.1.11)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.1.12 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต				ผลผลิต (กก./ไร่)
			T-N	gN/kg	gN/kgfw	gN/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	251.65	75.49	2.5	1.89	7.50	7,117.03	1,539
กรรมวิธีที่ 2	204.12	54.71	2.7	1.48	7.24	4,964.43	1,184
กรรมวิธีที่ 3	213.08	59.00	2.3	1.36	6.37	6,858.87	1,707
กรรมวิธีที่ 4	216.37	62.57	2.5	1.56	7.23	6,094.48	1,356
กรรมวิธีที่ 5	210.44	64.19	2.5	1.60	7.63	6,626.72	1,414
กรรมวิธีที่ 6	376.33	56.03	2.4	1.34	3.57	3,869.83	1,812

จากตารางปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่ออกไปกับผลผลิตพบว่า เมื่อไม่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ยังพบธาตุไนโตรเจนในผลผลิตเนื่องจาก

มะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจนได้ และในใบมะขามเทศมีธาตุอาหารไนโตรเจนอยู่ เป็นไปได้ว่าถึงแม้มะขามเทศไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนจากกรรมวิธีทดลอง ก็ยังสามารถมีธาตุอาหารพอเพียงสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต เมื่อมีการให้ปุ๋ยระดับ 2 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มะขามเทศจะยังมีการนำปุ๋ยไปใช้ได้ แต่ได้ผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 3 ที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นหากใส่ปุ๋ยเพิ่มอาจเป็นการเพิ่มต้นทุนเนื่องจากการใส่ปุ๋ยเพิ่มไม่ได้เพิ่มผลผลิต ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 4 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามกรรมวิธีที่ 3 เหมาะสมที่สุด ดังนั้นในปีที่ 4 ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขาม คือ 260 กรัมไนโตรเจน/ตัน

ผลการทดลองปี 2559

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1. ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.2.1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559

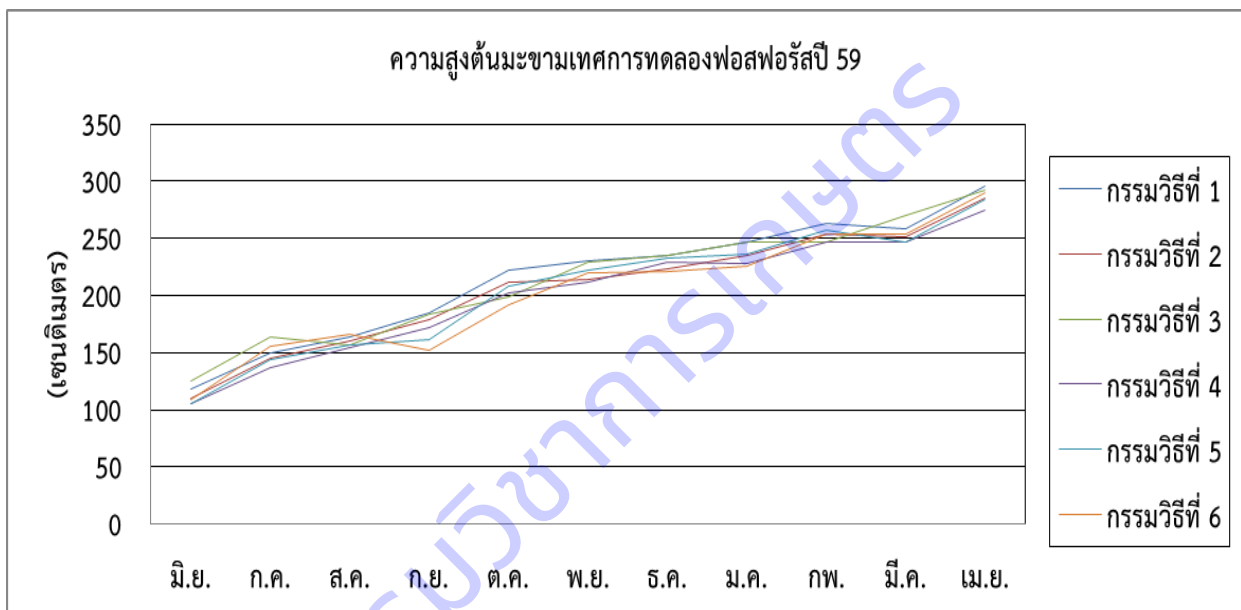
ซ้ำที่	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	7.76	0.37	0.019	0.77	70.86	0.5773	ร่วนเหนียวปนทราย
	20-50	8.00	0.53	0.027	0.72	64.11	0.5395	ดินเหนียว
2	0-20	7.65	0.76	0.038	3.96	98.65	0.7179	ร่วนเหนียว
	20-50	7.95	0.76	0.038	2.13	75.04	0.5463	ร่วนเหนียว
3	0-20	7.67	0.61	1.290	1.29	94.42	0.8717	ร่วนเหนียว
	20-50	7.90	0.84	0.042	2.63	95.52	0.6207	ร่วนเหนียว

ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน โดยพื้นที่ปลูกมะขามเทศเป็นลักษณะขุดเป็นร่องสวน จึงได้เก็บตัวอย่างดินในร่องที่ทำการทดลองจำนวนทั้งหมด 3 ร่อง ในแต่ละร่องมีกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี จึงให้ 1 ร่องเป็น 1 ซ้ำ จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินทั้ง 3 ซ้ำที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย และดินร่วนเหนียว ความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.65-7.76 ดินเป็นด่างเล็กน้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.37-0.76 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมาก-ต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.77-3.96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 70.86-98.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5773-0.8717 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินเหนียว และดินร่วนเหนียว ความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.90-8.00 ดินเป็นด่างปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.53-

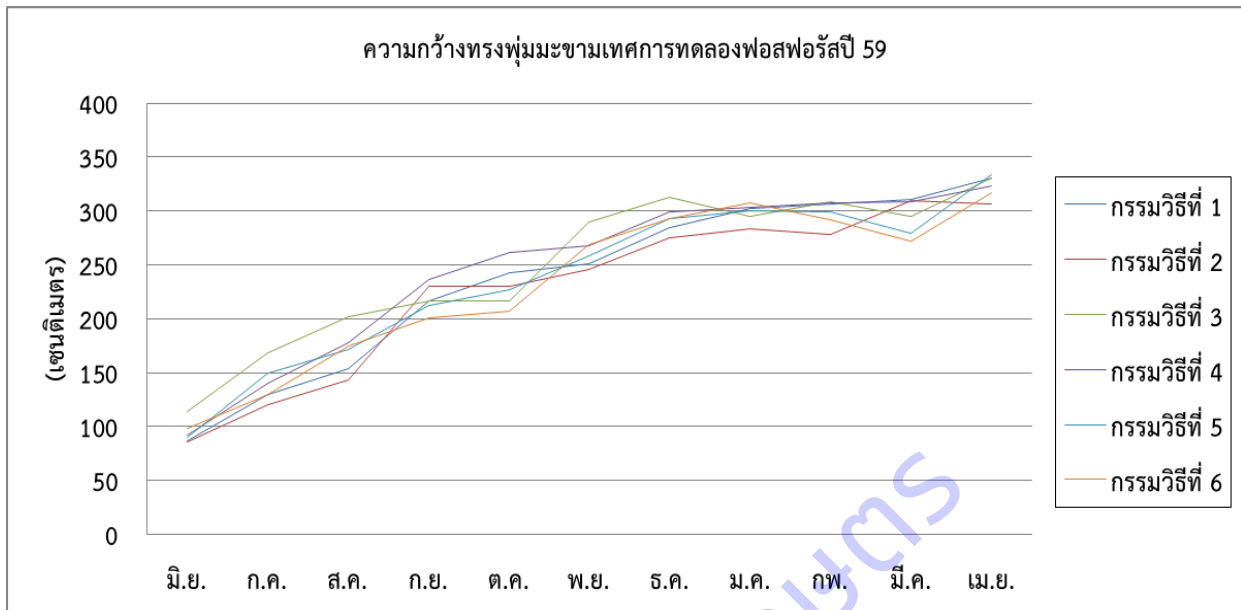
0.84 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมาก-ต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.72-2.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 64.11-95.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5395-0.6207 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มจัด ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

2.การเจริญเติบโต

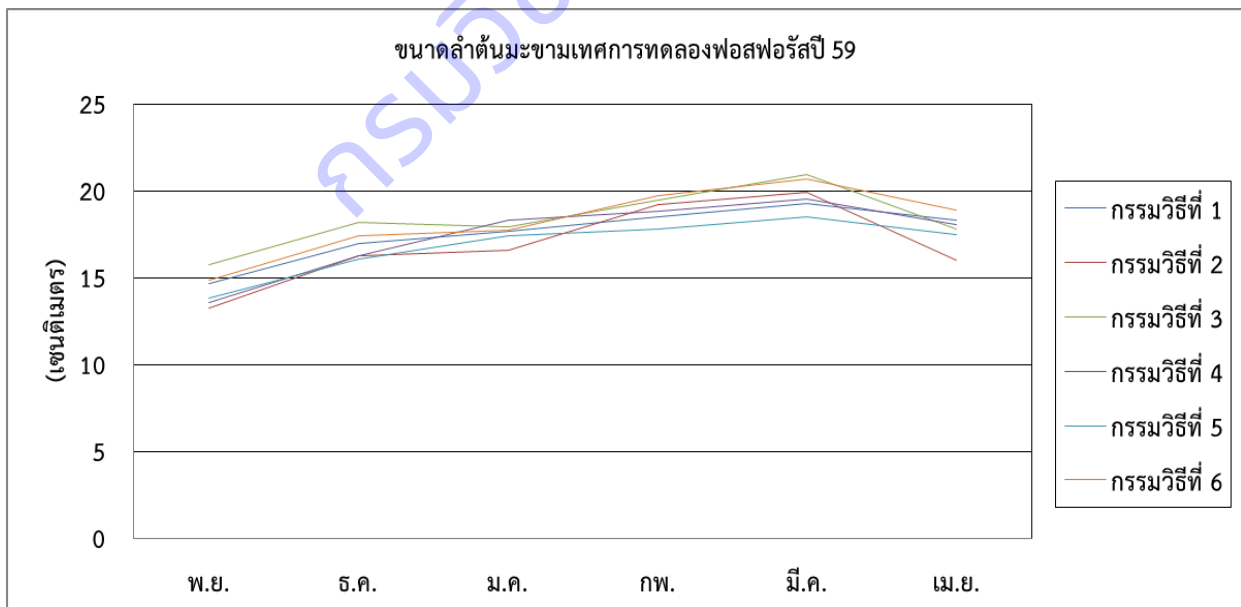
กราฟที่ 1.2.1 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.2.2 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษ้อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.2.3 แสดงขนาดลำต้นการศึกษ้อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่

ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 1 คือไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และกรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 4 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.2.2 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	%		ผลผลิต (กก./ไร่)
			ฝักดี	ฝักเสีย	
กรรมวิธีที่ 1	26 ธ.ค. 59	24	72.96	27.04	114
กรรมวิธีที่ 2	26 ธ.ค. 59	22	69.08	30.92	71
กรรมวิธีที่ 3	26 ธ.ค. 59	26	74.57	25.43	135
กรรมวิธีที่ 4	26 ธ.ค. 59	20	68.55	31.45	100
กรรมวิธีที่ 5	26 ธ.ค. 59	21	73.96	26.04	145
กรรมวิธีที่ 6	26 ธ.ค. 59	22	73.08	26.92	187

การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวและเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ตามลำดับ

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.2.3 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-P	gP/kg	gP/kgfw	gP/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	1480	1183	0.4	4.73	3.20	531.26	114
กรรมวิธีที่ 2	560	321.56	0.6	1.93	3.45	173.93	71
กรรมวิธีที่ 3	1160	808.6	0.4	3.23	2.79	495.87	135
กรรมวิธีที่ 4	1020	675.3	0.4	2.70	2.65	308.40	100
กรรมวิธีที่ 5	1240	814.63	0.6	4.89	3.94	805.02	145
กรรมวิธีที่ 6	1500	1143.66	0.4	4.57	3.05	974.63	187

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารฟอสฟอรัสในผลผลิต โดยเก็บเฉพาะฝักแก่ ไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ไปในผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับมะขามเปรี้ยวมีการใช้ธาตุอาหารได้ดีที่สุด ส่วนผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 6 ให้ผลผลิตมากที่สุด แต่ไม่สามารถนำธาตุอาหารไปใช้ได้เต็มที่ ดังนั้นในปีที่ 1 ควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเปรี้ยว คือ 216 กรัม/ตัน

ผลการทดลองปี 2560

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

ตารางที่ 1.2.4 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

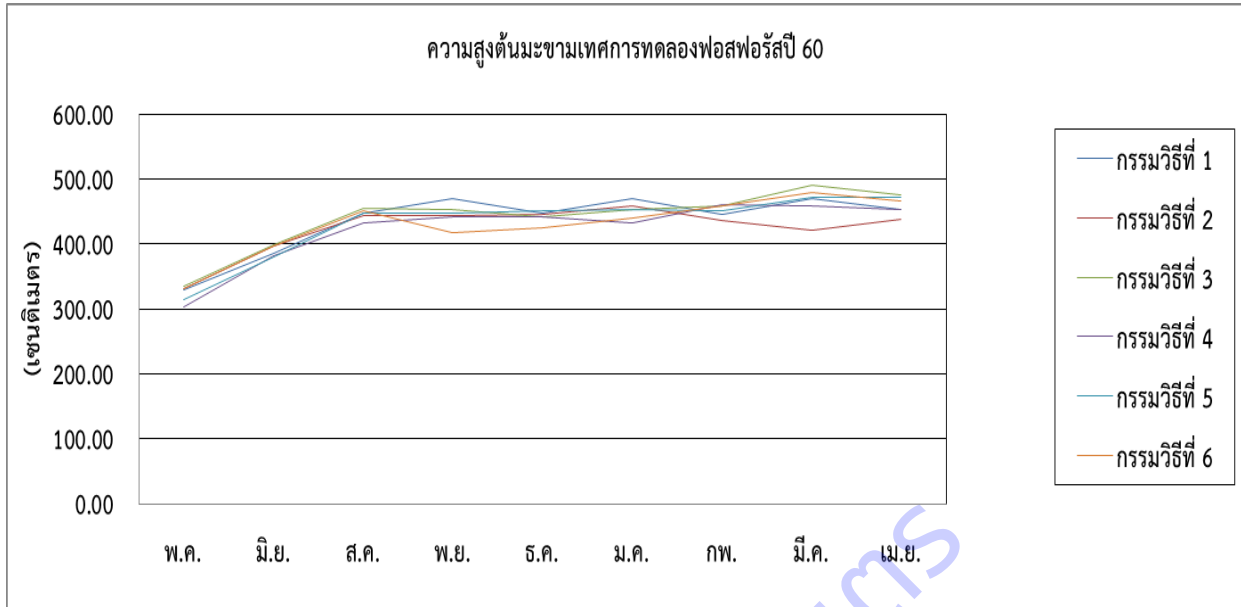
ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.90	0.55	0.028	16.43	71.90	0.2182	ร่วนทราย
	20-50	8.86	0.46	0.023	8.42	59.10	0.3144	ร่วนทราย
2	0-20	8.75	0.84	0.042	72.05	115.90	0.3353	ร่วนทราย
	20-50	8.68	0.77	0.039	83.48	106.10	0.3883	ร่วนทราย
3	0-20	8.77	0.49	0.025	127.70	76.60	0.3661	ร่วนทราย
	20-50	8.59	0.61	0.031	130.85	105.60	0.4753	ร่วนทราย
4	0-20	8.72	0.63	0.032	51.83	92.20	0.3289	ร่วนทราย
	20-50	8.80	0.67	0.034	71.95	79.60	0.2668	ร่วนทราย

5	0-20	8.43	0.65	0.033	472.25	113.80	0.4288	ร่วนทราย
	20-50	8.83	0.62	0.031	46.91	78.20	0.3719	ร่วนทราย
6	0-20	8.74	0.56	0.028	39.06	75.10	0.4178	ร่วนทราย
	20-50	8.66	0.82	0.041	118.50	80.40	0.3579	ร่วนทราย

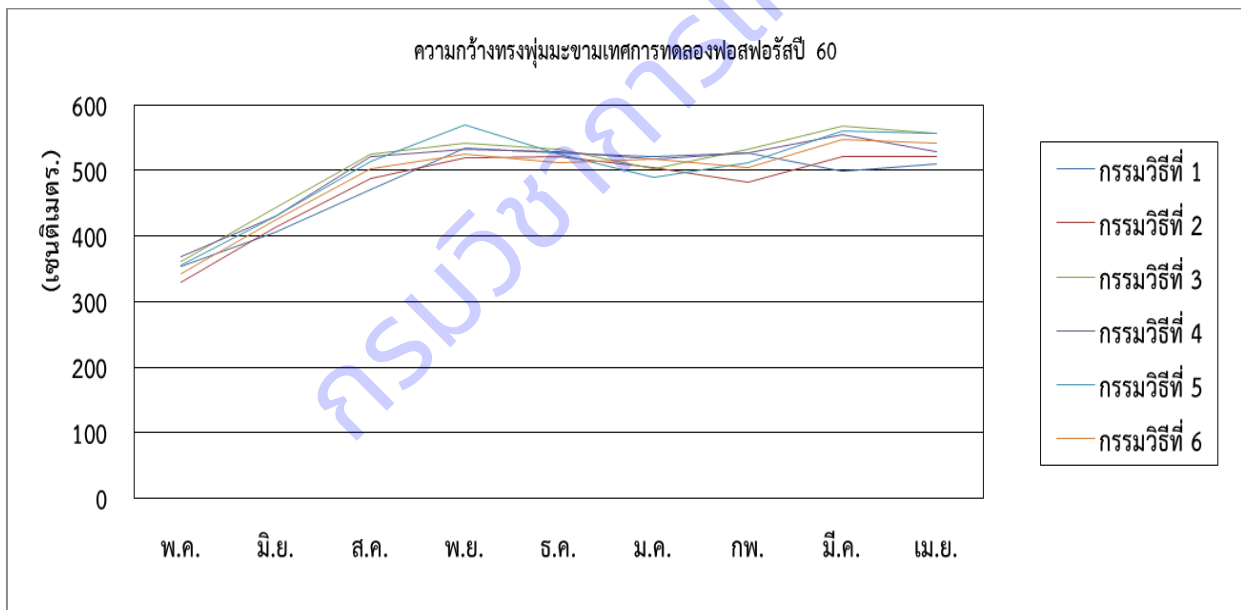
ในปี 2560 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.43-8.90 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.49-0.84 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 16.43-472.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูงมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 71.90-115.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2182-0.4288 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.66-8.86 ดินเป็นต่างจัดมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.46-0.82 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.42-130.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-สูงมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 59.10-106.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2668-0.4753 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

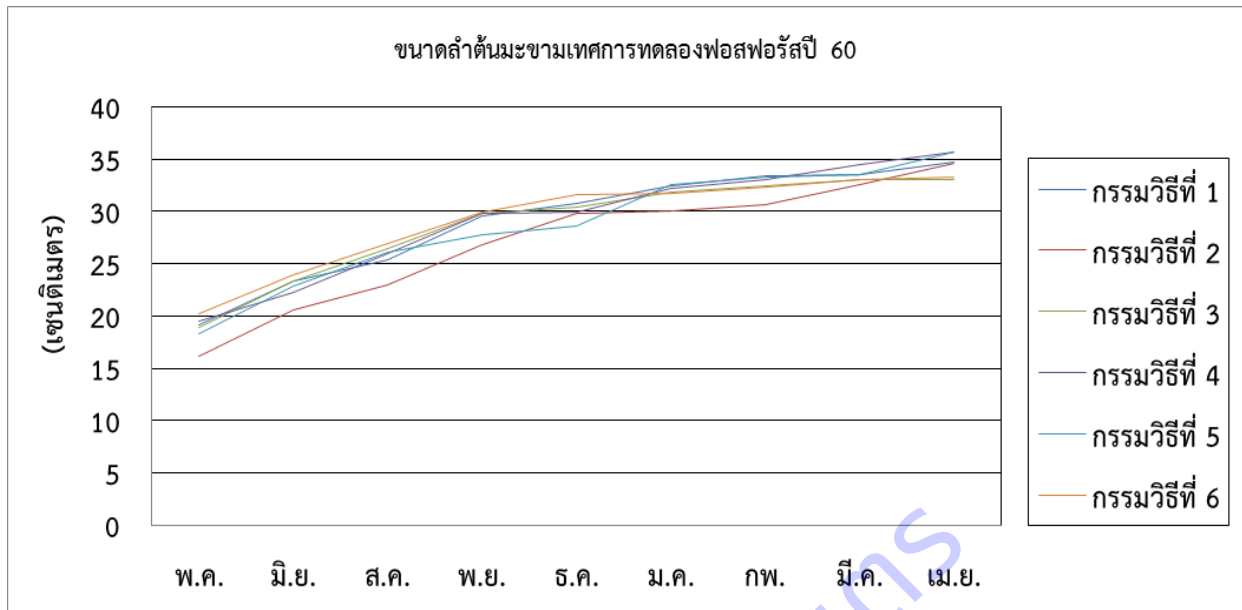
กราฟที่ 1.2.4 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.2.5 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.2.6 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.2.4 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	19 ม.ค. 61	37	74.63	31.13	193	8.17
กรรมวิธีที่ 2	19 ม.ค. 61	37	82.16	32.57	426	8.00
กรรมวิธีที่ 3	19 ม.ค. 61	37	81.28	34.05	321	8.83
กรรมวิธีที่ 4	19 ม.ค. 61	37	77.06	34.60	495	9.33
กรรมวิธีที่ 5	19 ม.ค. 61	37	77.57	38.85	333	8.67
กรรมวิธีที่ 6	19 ม.ค. 61	37	82.62	36.46	324	7.83

จากตารางที่ 1.2.4 การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนมกราคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า เก็บเกี่ยวทั้งหมด 37 ครั้งทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ตามลำดับ ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.5 เท่า ตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 1.2.4)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.2.6 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-P	gP/kg	gP/kgfw	gP/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	247.43	70.01	0.5	0.35	1.41	253.72	193
กรรมวิธีที่ 2	274.17	90.07	0.5	0.45	1.64	649.02	426
กรรมวิธีที่ 3	357.63	105.38	0.5	0.53	1.47	445.03	321
กรรมวิธีที่ 4	299.1	116.72	0.4	0.47	1.56	723.28	495
กรรมวิธีที่ 5	288.28	93.86	0.4	0.38	1.30	384.62	333
กรรมวิธีที่ 6	261.55	81.49	0.5	0.41	1.56	475.50	324

จากตารางปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ 0.5 เท่า ของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามกรรมวิธีที่ 2 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 65 กรัมฟอสฟอรัส/ตัน

ผลการทดลองปี 2561

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1. ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561

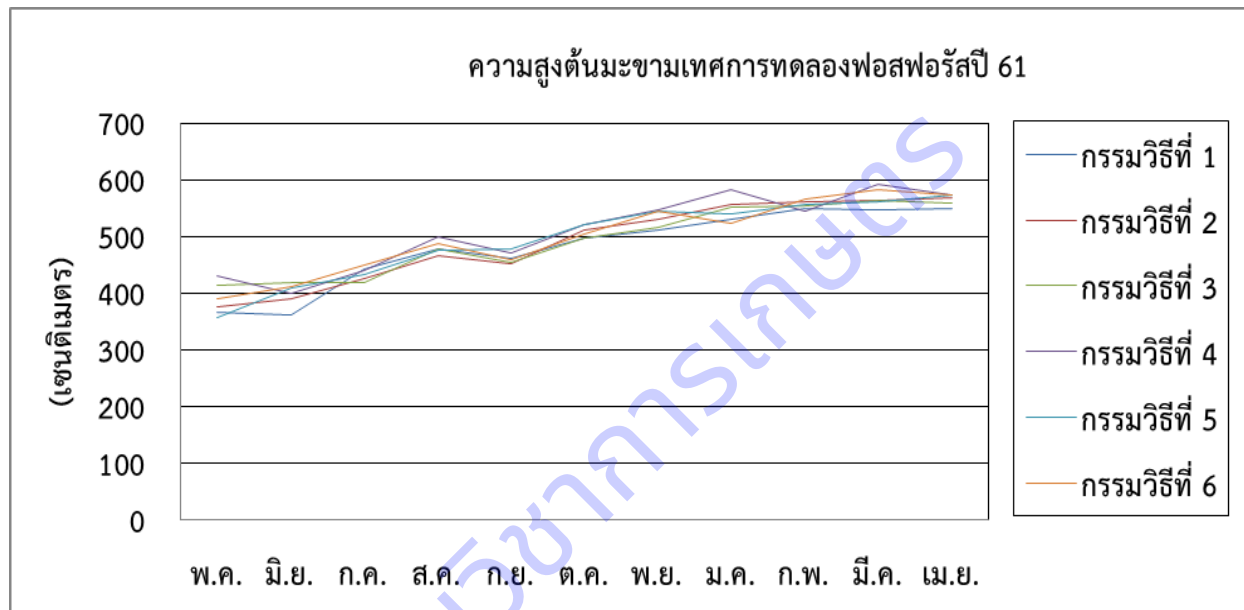
ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.43	0.68	0.034	12.65	89.80	0.4137	ร่วนทราย
	20-50	8.42	0.48	0.024	7.87	60.20	0.3856	ร่วนทราย
2	0-20	8.31	0.62	0.031	9.84	76.80	0.4492	ร่วนทราย
	20-50	8.05	0.73	0.037	16.56	115.10	0.4513	ร่วนทราย
3	0-20	8.05	0.9	0.045	13.20	113.63	0.6041	ร่วนทราย
	20-50	8.35	0.67	0.034	5.45	83.40	0.5642	ร่วนทราย
4	0-20	8.21	0.59	0.030	12.49	90.90	0.3256	ร่วนทราย
	20-50	8.41	0.74	0.037	10.74	74.80	0.3155	ร่วนทราย
5	0-20	8.15	0.59	0.030	9.82	95.60	0.4284	ร่วนทราย
	20-50	8.26	0.81	0.041	6.33	67.70	0.5449	ร่วนทราย
6	0-20	8.41	2.14	0.107	11.53	77.50	0.3802	ร่วนทราย
	20-50	8.42	0.87	0.044	10.20	82.50	0.4632	ร่วนทราย

ในปี 2561 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.05-8.43 ดินเป็นด่างปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.59-2.14 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 9.82-13.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 76.80-113.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3256-0.6041 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.05-8.42 ดินเป็นด่างปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.48-0.87 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมาก-ต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 5.45-16.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่

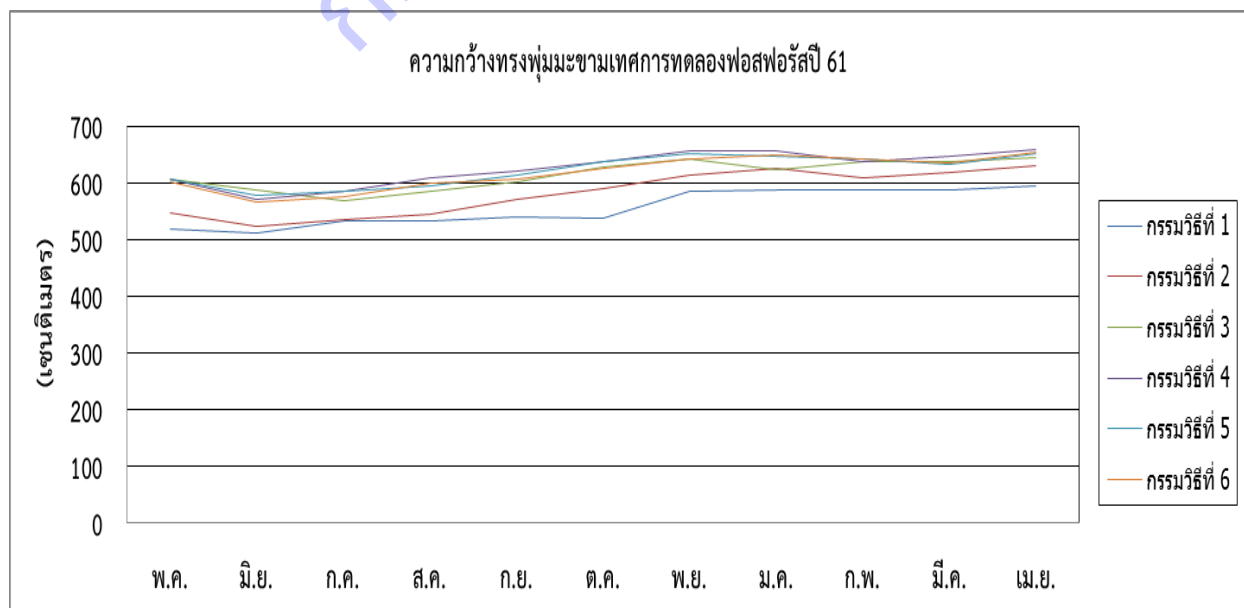
แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 60.20-115.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3155-0.5642 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

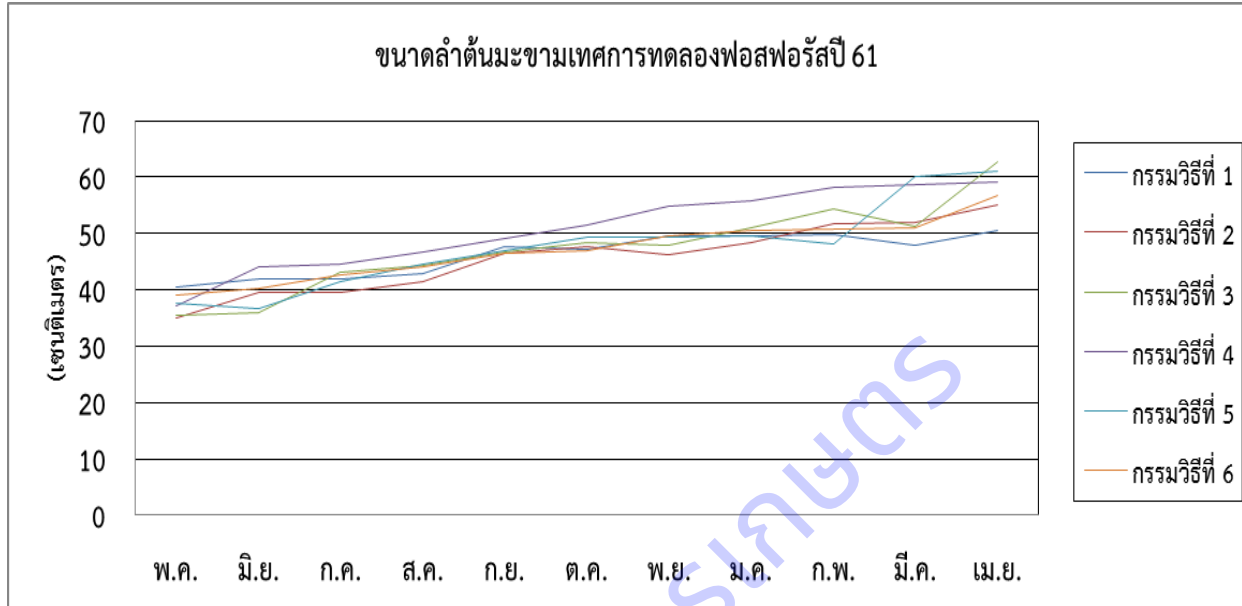
กราฟที่ 1.2.7 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.2.8 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.2.9 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลบด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.2.7 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	16 ม.ค. 62	29	61.10	38.90	319	9.27
กรรมวิธีที่ 2	16 ม.ค. 62	29	62.10	37.90	541	8.40
กรรมวิธีที่ 3	16 ม.ค. 62	30	59.64	40.36	365	10.00

กรรมวิธีที่ 4	16 ม.ค. 62	30	59.82	40.18	403	10.67
กรรมวิธีที่ 5	16 ม.ค. 62	29	56.81	43.19	346	9.33
กรรมวิธีที่ 6	16 ม.ค. 62	28	57.41	42.59	605	9.47

จากตารางที่ 1.2.8 การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนมกราคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร เปรอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.5 เท่า ตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 1.2.8)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.2.9 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-P	gP/kg	gP/kgfw	gP/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	347.41	111.79	0.4	0.45	1.29	334.65	319
กรรมวิธีที่ 2	409.21	125.34	0.5	0.63	1.53	874.48	541
กรรมวิธีที่ 3	439.06	141.32	0.4	0.57	1.29	427.44	365
กรรมวิธีที่ 4	496.25	161.05	0.4	0.64	1.30	476.42	403
กรรมวิธีที่ 5	353.96	113.74	0.5	0.57	1.61	514.14	346
กรรมวิธีที่ 6	339.98	107.84	0.5	0.54	1.59	870.70	605

จากตารางปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ 0.5 เท่า ของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามกรรมวิธีที่ 2 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 98 กรัมฟอสฟอรัส/ตัน

ผลการทดลองปี 2562

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1. ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.2.10 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562

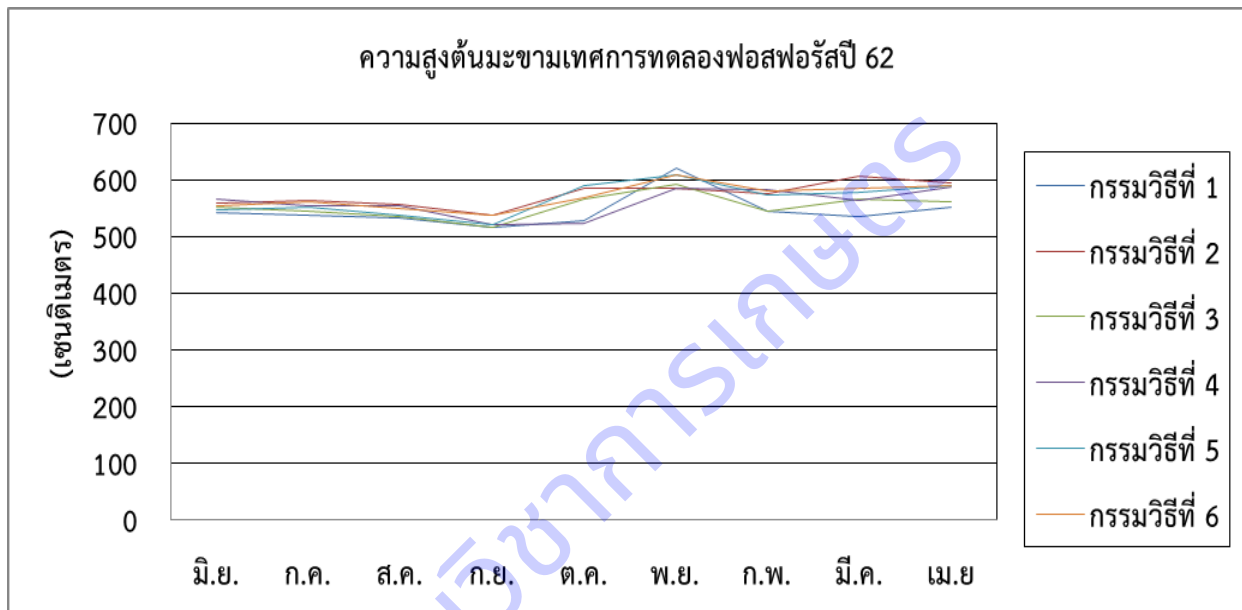
ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.62	1.78	0.089	8.35	112.60	0.2546	ร่วนทราย
	20-50	8.75	0.60	0.030	7.61	46.40	0.2885	ร่วนทราย
2	0-20	8.35	1.92	0.096	21.58	187.30	0.3104	ร่วนทราย
	20-50	8.42	1.39	0.070	10.61	103.00	0.3620	ร่วนทราย
3	0-20	8.39	1.52	0.076	7.86	150.20	0.3219	ร่วนทราย
	20-50	8.60	0.97	0.049	7.13	66.00	0.3240	ร่วนทราย
4	0-20	8.10	2.58	0.129	33.67	172.30	0.1868	ร่วนทราย
	20-50	8.22	1.39	0.070	12.02	94.40	0.3143	ร่วนทราย
5	0-20	8.49	1.92	0.096	10.45	162.00	0.2990	ร่วนทราย
	20-50	8.17	1.40	0.070	10.85	103.80	0.3986	ร่วนทราย
6	0-20	8.52	1.25	0.063	7.75	94.50	0.3188	ร่วนทราย
	20-50	8.63	1.17	0.059	5.45	55.80	0.3587	ร่วนทราย

ในปี 2562 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.10-8.62 ดินเป็นด่างปานกลาง-ด่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 1.25-2.58 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง-ค่อนข้างสูง ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.75-33.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-สูง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 94.50-187.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง-สูงมาก ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.1868-0.3219 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.17-8.75 ดินเป็นด่างปานกลาง-ด่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-1.40 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 5.45-12.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ต่ำ ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 46.40-103.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปาน

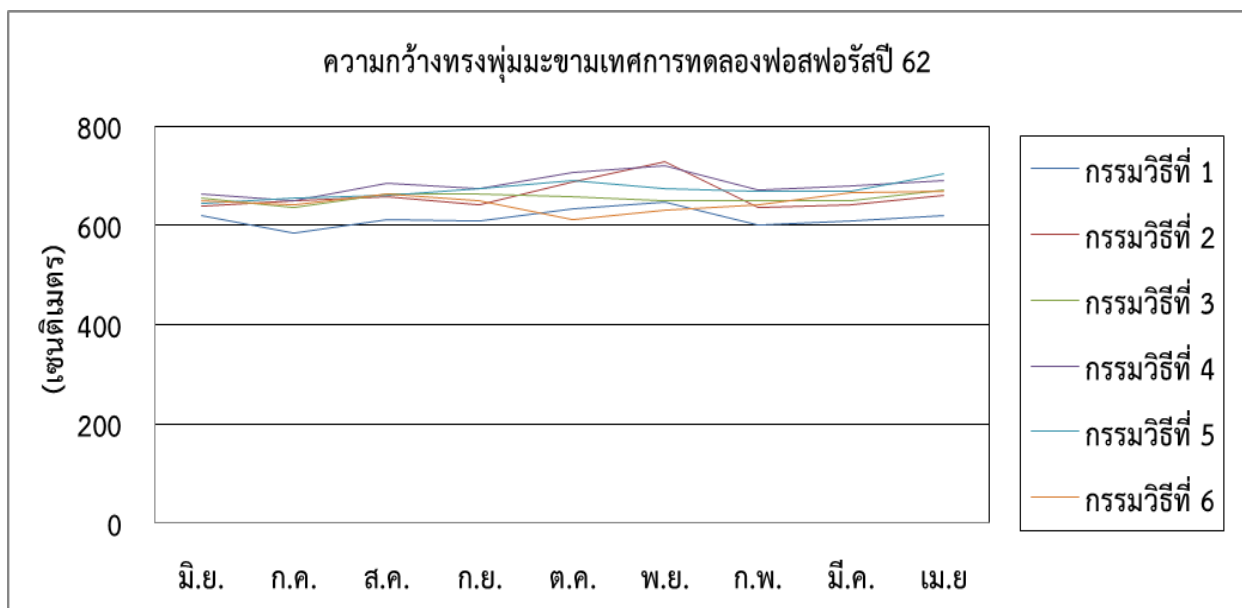
กลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2885-0.3986 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างสูง

2.การเจริญเติบโต

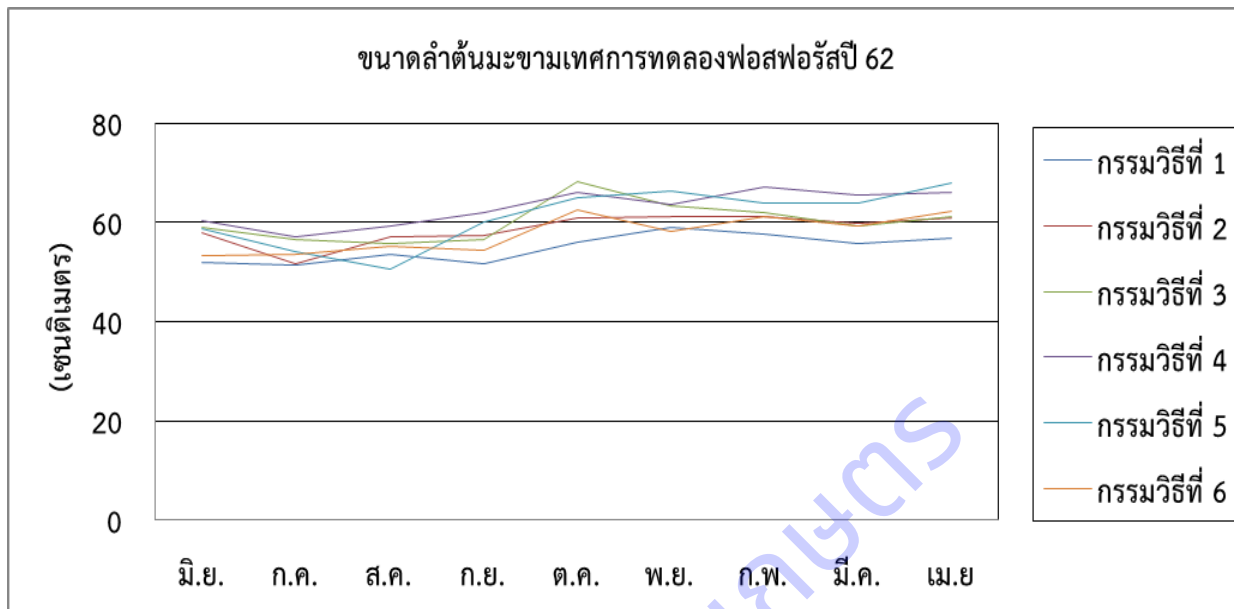
กราฟที่ 1.2.10 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.2.11 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.2.12 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.2.11 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	9 ม.ค. 63	23	53.44	46.56	755	9.48
กรรมวิธีที่ 2	9 ม.ค. 63	23	57.32	42.68	1,561	8.97
กรรมวิธีที่ 3	9 ม.ค. 63	23	52.99	47.01	1,410	8.72
กรรมวิธีที่ 4	9 ม.ค. 63	23	61.03	38.97	1,443	10.22

กรรมวิธีที่ 5	9 ม.ค. 63	23	54.91	45.09	1,398	9.25
กรรมวิธีที่ 6	9 ม.ค. 63	23	50.74	49.26	1,591	8.63

จากตารางที่ 1.2.11 การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนมกราคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า มีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวทั้งหมด 23 ครั้งทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.5 เท่า ตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (ตารางที่ 1.2.11)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.2.12 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณไนโตรเจนในผลผลิต			ผลผลิต (กก/ไร่)	
			T-P	gP/kg	gP/kgfw		gP/Rai
กรรมวิธีที่ 1	235.34	62.09	0.3	0.19	0.79	388.62	755
กรรมวิธีที่ 2	249.90	73.48	0.4	0.29	1.18	1,176.15	1,561
กรรมวิธีที่ 3	323.16	94.24	0.4	0.38	1.17	1,025.34	1,410
กรรมวิธีที่ 4	401.15	100.35	0.4	0.40	1.00	915.57	1,443
กรรมวิธีที่ 5	236.18	71.16	0.4	0.28	1.21	1,065.38	1,398
กรรมวิธีที่ 6	233.67	70.50	0.4	0.28	1.21	1,167.00	1,591

จากตารางปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ 0.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามกรรมวิธีที่ 2 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 130 กรัมฟอสฟอรัส/ตัน

ผลการทดลองปี 2559

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

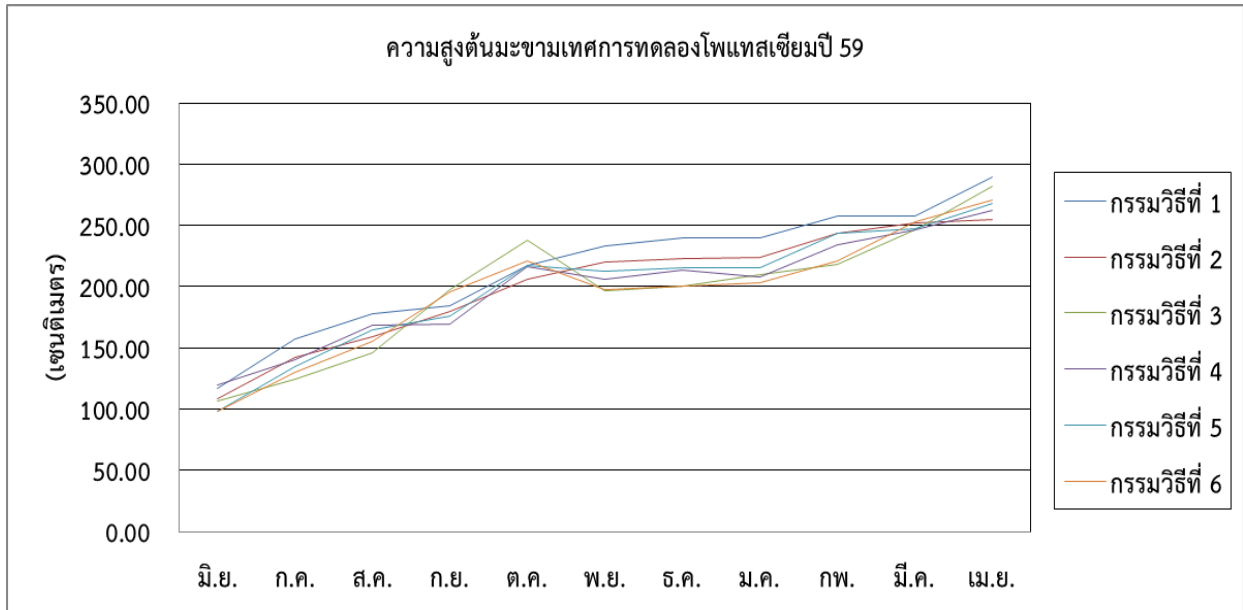
ตารางที่ 1.3.1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559

ซ้ำที่	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	7.82	1.12	0.056	10.87	134.09	0.7687	ร่วนเหนียว
	20-50	7.94	0.98	0.049	10.03	111.12	0.5799	ร่วนเหนียว
2	0-20	7.89	0.99	0.050	8.54	78.98	0.7375	ร่วนเหนียว
	20-50	8.02	0.76	0.038	6.84	81.40	0.5771	ร่วนเหนียว
3	0-20	7.92	0.81	0.041	9.40	149.99	0.6070	ร่วนเหนียว
	20-50	7.87	1.24	0.062	17.52	127.80	0.4647	ร่วนเหนียว

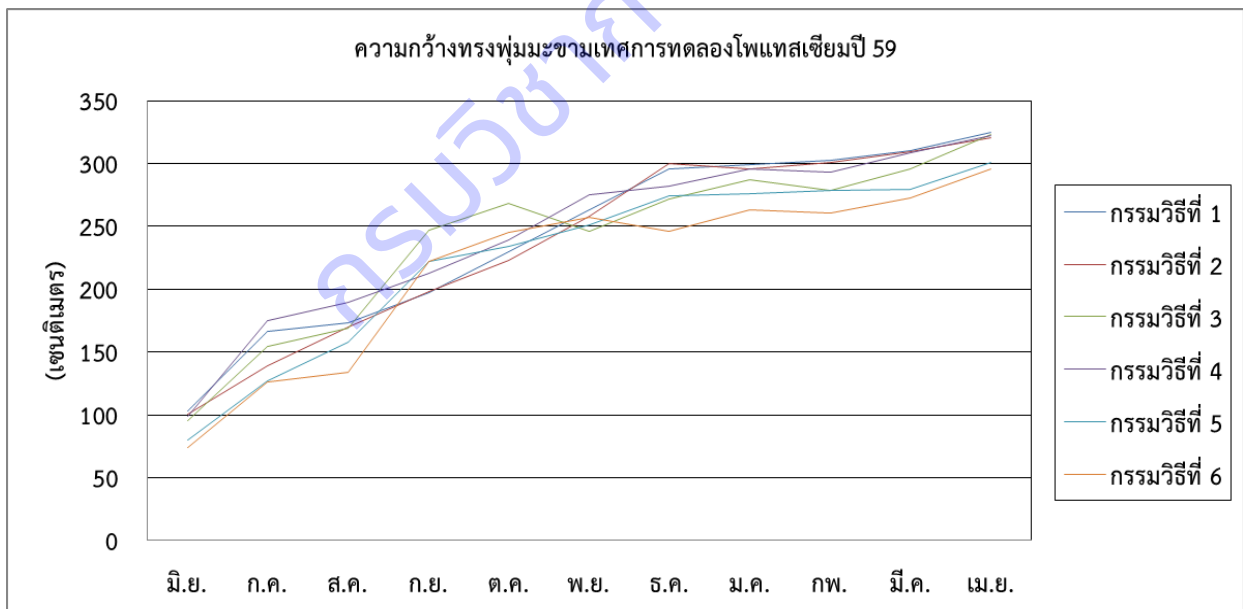
ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน โดยพื้นที่ปลูกมะขามเทศเป็นลักษณะขุดเป็นร่องสวน จึงได้เก็บตัวอย่างดินในร่องที่ทำการทดลองจำนวนทั้งหมด 3 ร่อง ในแต่ละร่องมีกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี จึงให้ 1 ร่องเป็น 1 ซ้ำ จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินทั้ง 3 ซ้ำที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินดินร่วนเหนียว ความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.82-7.92 ดินเป็นด่างเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.81-1.12 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.54-10.81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 78.98-149.99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง-สูงมาก (คเชนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6070-0.7687 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนเหนียว ความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.87-8.02 ดินเป็นด่างเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.76-1.24 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 6.48-17.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 81.40-127.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง-สูงมาก ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4647-0.5799 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำ

2.การเจริญเติบโต

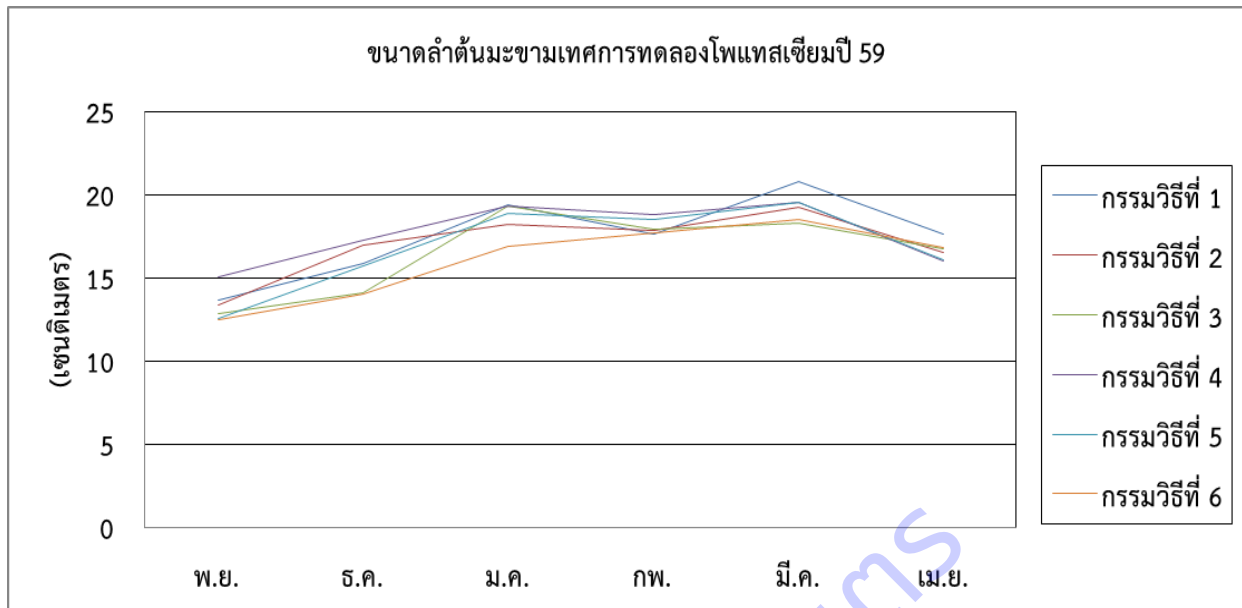
กราฟที่ 1.3.1 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.3.2 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.3.3 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรกพบว่า กรรมวิธีที่ 3 คือ ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้นมากที่สุด

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.3.2 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)
กรรมวิธีที่ 1	26 ธ.ค. 59	21	78.23	21.77	81
กรรมวิธีที่ 2	26 ธ.ค. 59	20	72.29	27.71	118
กรรมวิธีที่ 3	26 ธ.ค. 59	21	75.41	24.59	98
กรรมวิธีที่ 4	26 ธ.ค. 59	25	74.78	25.22	82
กรรมวิธีที่ 5	26 ธ.ค. 59	21	80.27	19.73	122
กรรมวิธีที่ 6	26 ธ.ค. 59	20	74.94	25.06	67

จากตารางที่ 1.3.2 การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยว

มากที่สุด และกรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีและผลผลิตมากที่สุด

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.3.3 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณโพแทสเซียมในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-K	gK/kg	gK/kgfw	gK/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	600	400.67	1.8	7.21	12.02	996.35	81
กรรมวิธีที่ 2	1260	1040.76	1.8	18.73	14.87	2,000.64	118
กรรมวิธีที่ 3	950	722.53	1.8	13.01	13.69	1,522.74	98
กรรมวิธีที่ 4	720	452.67	1.8	8.15	11.32	1,048.27	82
กรรมวิธีที่ 5	1300	976.64	1.8	17.58	13.52	1,875.60	122
กรรมวิธีที่ 6	880	697.82	1.8	12.56	14.27	1,084.22	67

จากตารางปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับ 0.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 1 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 2 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 27 กรัมโพแทสเซียม/ต้น

ผลการทดลองปี 2560

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.3.4 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

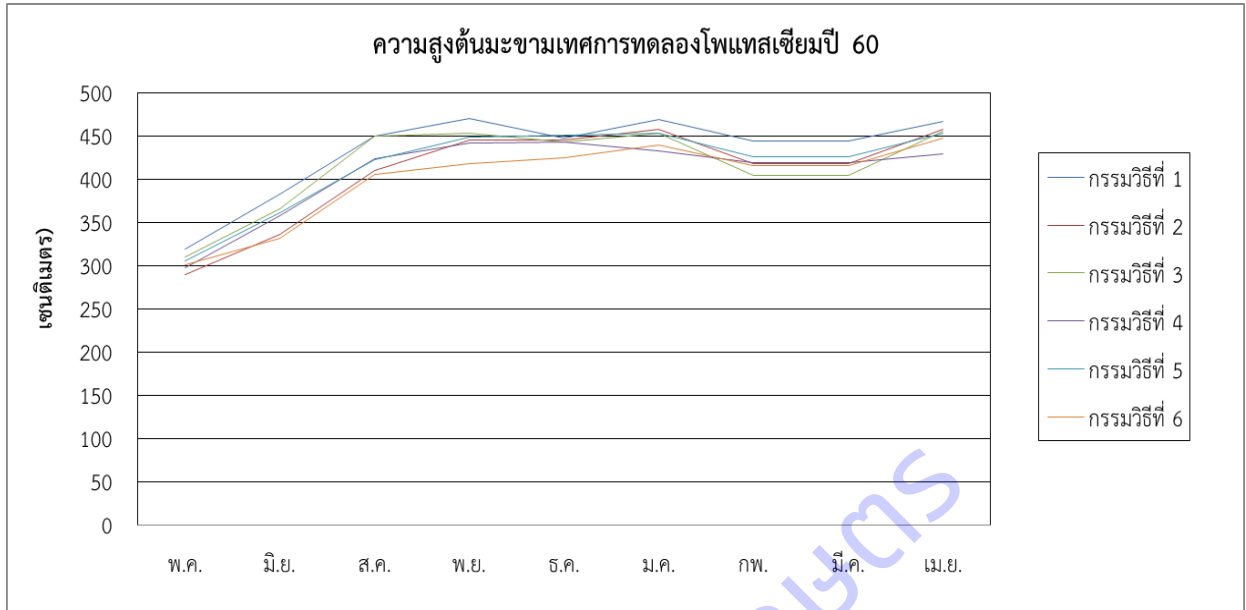
ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.83	0.70	0.035	12.56	67.20	0.3419	ร่วนทราย
	20-50	8.80	0.74	0.037	8.32	68.70	0.3451	ร่วนทราย
2	0-20	8.81	0.88	0.044	14.81	62.90	0.2961	ร่วนทราย
	20-50	8.81	0.79	0.040	9.30	51.40	0.3106	ร่วนทราย
3	0-20	8.78	1.27	0.064	160.95	114.40	0.3611	ร่วนทราย
	20-50	8.74	0.84	0.042	25.10	85.10	0.4632	ร่วนทราย
4	0-20	8.66	1.16	0.058	25.14	96.70	0.2800	ร่วนทราย

	20-50	8.45	1.19	0.060	17.88	80.00	0.3390	ร่วนทราย
5	0-20	8.80	0.88	0.044	9.58	63.20	0.3430	ร่วนทราย
	20-50	8.80	0.77	0.039	10.10	71.50	0.2540	ร่วนทราย
6	0-20	8.88	0.64	0.032	91.35	77.80	0.3269	ร่วนทราย
	20-50	8.73	0.77	0.039	32.85	84.10	0.3656	ร่วนทราย

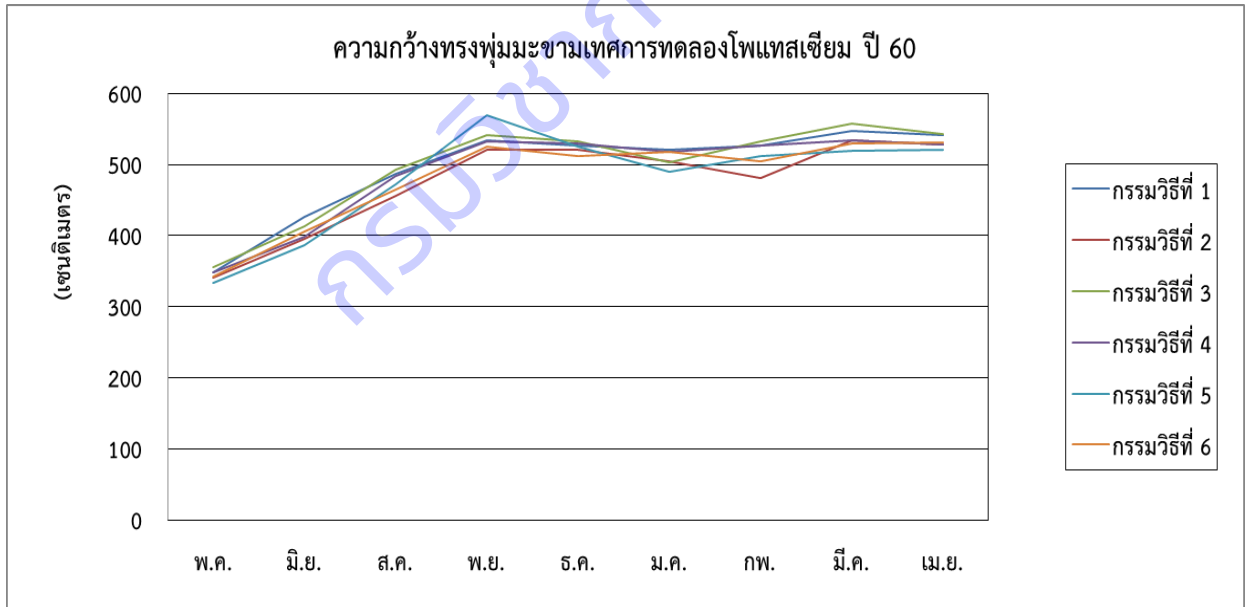
ในปี 2560 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.66-8.88 ดินเป็นต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.64-1.27 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 9.58-160.95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-สูงมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 62.90-114.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2800-0.3611 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.45-8.81 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.74-1.19 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.32-32.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-สูง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 51.40-85.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2540-0.4632 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

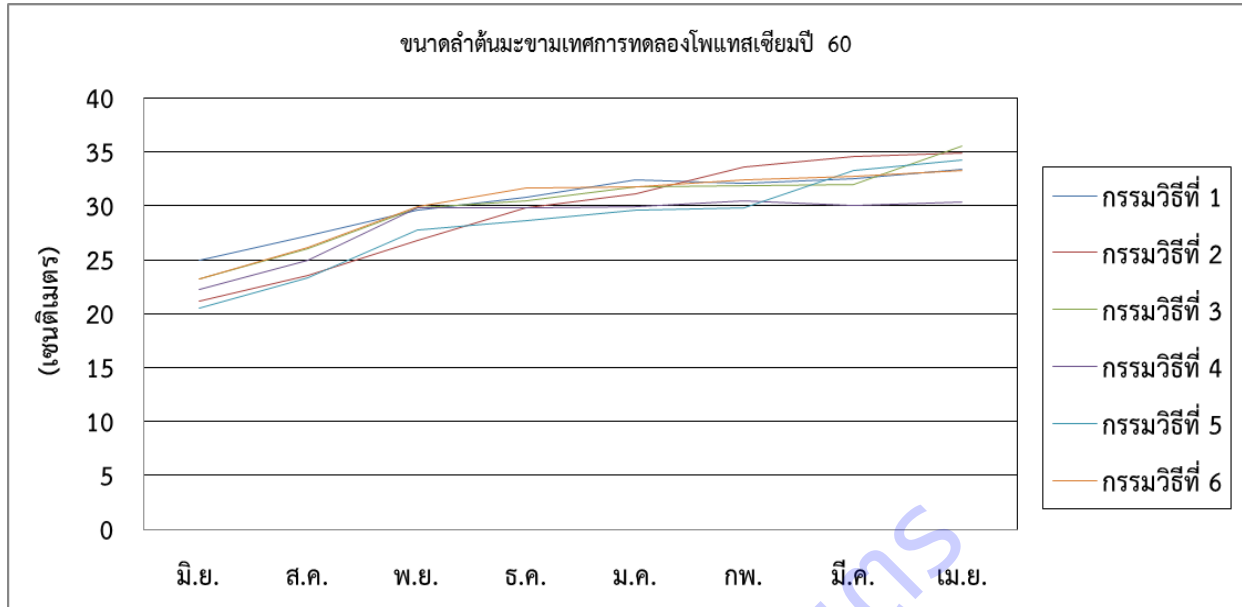
กราฟที่ 1.3.4 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.3.5 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.3.6 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.3.5 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	19 ม.ค. 61	37	71.98	28.02	332	8.17
กรรมวิธีที่ 2	19 ม.ค. 61	37	72.88	27.12	342	8.83
กรรมวิธีที่ 3	19 ม.ค. 61	37	70.14	29.86	351	8.50
กรรมวิธีที่ 4	19 ม.ค. 61	37	64.55	35.45	400	8.33
กรรมวิธีที่ 5	19 ม.ค. 61	37	67.69	32.31	275	8.33
กรรมวิธีที่ 6	19 ม.ค. 61	37	68.82	31.18	369	8.00

จากตารางที่ 1.3.5 การศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนมกราคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า เก็บเกี่ยวทั้งหมด 37 ครั้งทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 0.5 เท่าของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ตามลำดับ ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 0.5 เท่า ตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 1.3.5)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.3.6 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณโพแทสเซียมในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-K	gK/kg	gK/kgfw	gK/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	393.38	117.17	1.4	1.64	4.17	1,583.04	332
กรรมวิธีที่ 2	332.81	103.45	1.4	1.45	4.35	1,437.59	342
กรรมวิธีที่ 3	338.8	153.63	1.4	2.15	6.35	2,097.49	351
กรรมวิธีที่ 4	366.62	111.88	1.5	1.68	4.58	1,308.75	400
กรรมวิธีที่ 5	323.41	116.03	1.3	1.51	4.66	1,311.52	275
กรรมวิธีที่ 6	257.87	80.26	1.4	1.12	4.36	1,230.48	369

จากตารางปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 4 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 315 กรัมโพแทสเซียม/ตัน

ผลการทดลองปี 2561

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

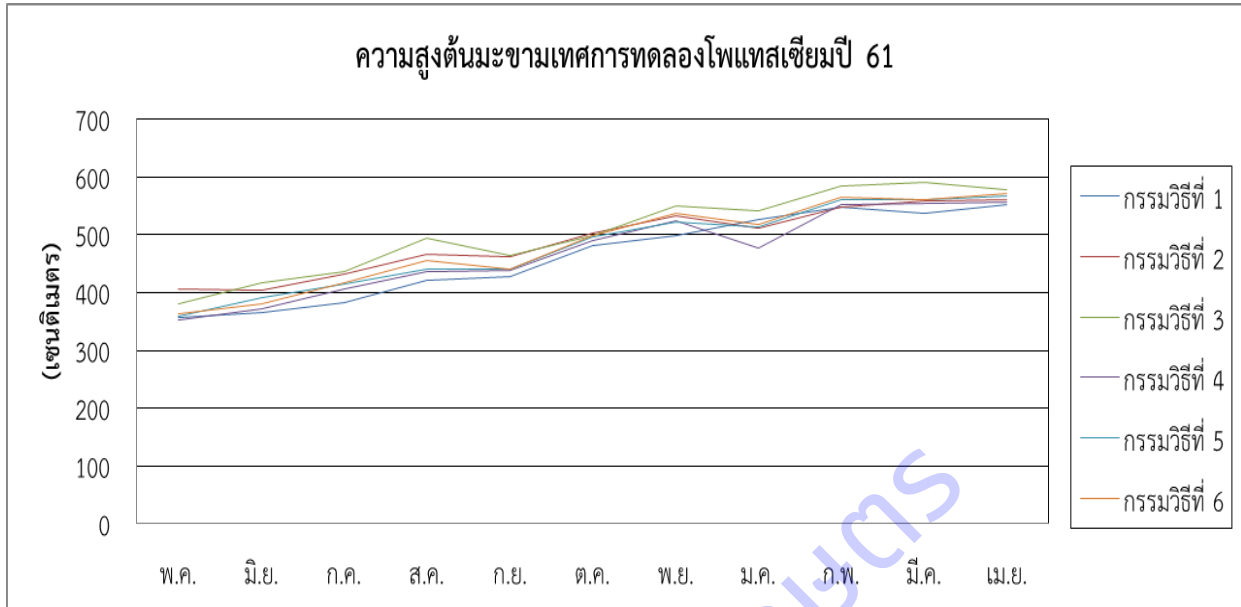
ตารางที่ 1.3.7 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561

ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.13	0.87	0.044	56.05	77.30	0.5185	ร่วนทราย
	20-50	8.48	0.93	0.047	17.84	89.60	0.5388	ร่วนทราย
2	0-20	8.50	1.06	0.053	7.05	97.90	0.3801	ร่วนทราย
	20-50	8.47	0.51	0.026	3.39	91.30	0.5101	ร่วนทราย
3	0-20	8.08	1.18	0.059	13.15	161.30	0.4969	ร่วนทราย
	20-50	8.60	1.18	0.059	10.18	93.60	0.4088	ร่วนทราย
4	0-20	8.63	0.63	0.032	9.99	105.10	0.4396	ร่วนทราย
	20-50	8.85	0.52	0.026	7.15	85.80	0.4685	ร่วนทราย
5	0-20	7.93	0.74	0.037	7.48	157.10	0.4396	ร่วนทราย
	20-50	7.93	0.70	0.035	5.31	151.90	0.6605	ร่วนทราย
6	0-20	8.05	1.15	0.058	9.68	107.60	0.4606	ร่วนทราย
	20-50	8.42	1.34	0.067	6.21	71.80	0.4632	ร่วนทราย

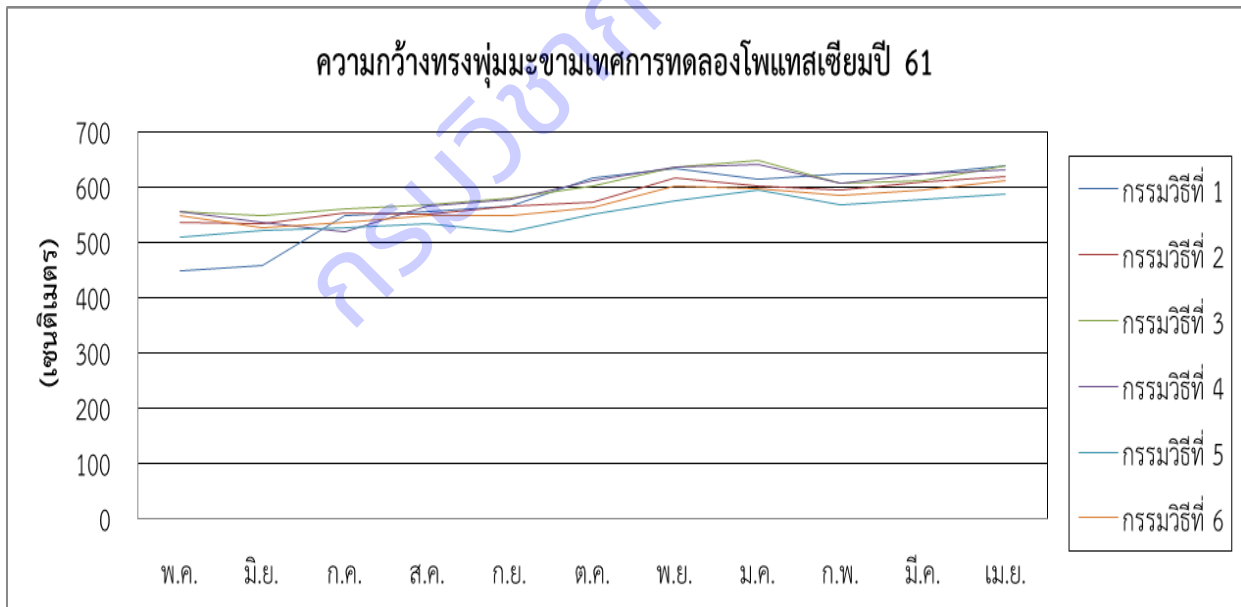
ในปี 2561 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.93-8.63 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.63-1.18 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.05-56.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-สูงมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 77.30-161.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง-สูงมาก (คเชนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3801-0.5188 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.93-8.85 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.52-1.34 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.39-17.84 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 71.80-151.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง-สูงมาก (คเชนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4088-0.6605 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดิน พบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ

2.การเจริญเติบโต

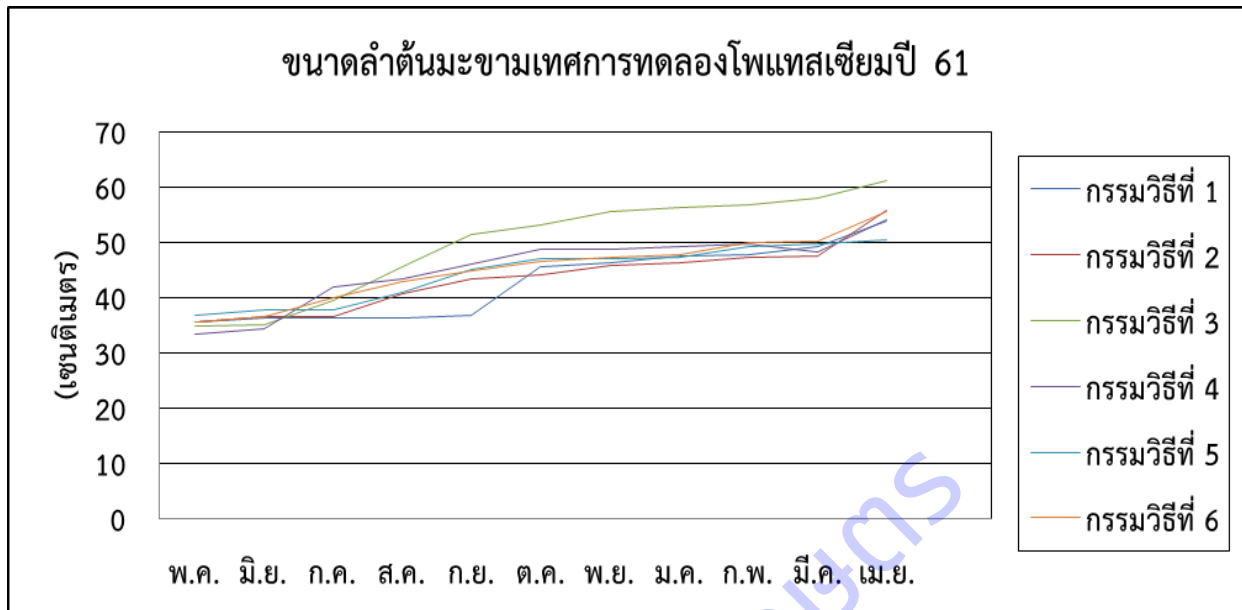
กราฟที่ 1.3.7 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.3.8 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.3.9 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 1 คือ ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 3 คือ ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.3.8 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	16 ม.ค. 62	30	74.16	25.84	403	11.00
กรรมวิธีที่ 2	16 ม.ค. 62	29	71.27	28.73	416	8.73
กรรมวิธีที่ 3	16 ม.ค. 62	28	73.87	26.13	426	9.33
กรรมวิธีที่ 4	16 ม.ค. 62	30	70.06	29.94	487	9.00
กรรมวิธีที่ 5	16 ม.ค. 62	29	70.42	29.58	334	9.17

กรรมวิธีที่ 6	16 ม.ค. 62	28	71.64	28.36	449	8.93
---------------	------------	----	-------	-------	-----	------

จากตารางที่ 1.3.8 การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนมกราคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า กรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม และกรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวมากที่สุด เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร (ตารางที่ 1.3.8)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.3.9 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณโพแทสเซียมในผลผลิต				ผลผลิต (กก/ไร่)
			T-K	gK/kg	gK/kgfw	gK/Rai	
กรรมวิธีที่ 1	309.78	97.19	1.6	1.56	5.02	1,842.27	403
กรรมวิธีที่ 2	618.80	193.14	1.5	2.90	4.68	1,769.72	416
กรรมวิธีที่ 3	311.96	98.04	1.5	1.47	4.71	1,829.06	426
กรรมวิธีที่ 4	316.17	102.18	1.5	1.53	4.85	2,147.53	487
กรรมวิธีที่ 5	376.60	114.15	1.5	1.71	4.55	1,382.17	334
กรรมวิธีที่ 6	339.91	119.41	1.5	1.79	5.27	2,149.95	449

จากตารางปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับอัตรา 1.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 4 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 473 กรัมโพแทสเซียม/ตัน

ผลการทดลองปี 2562

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

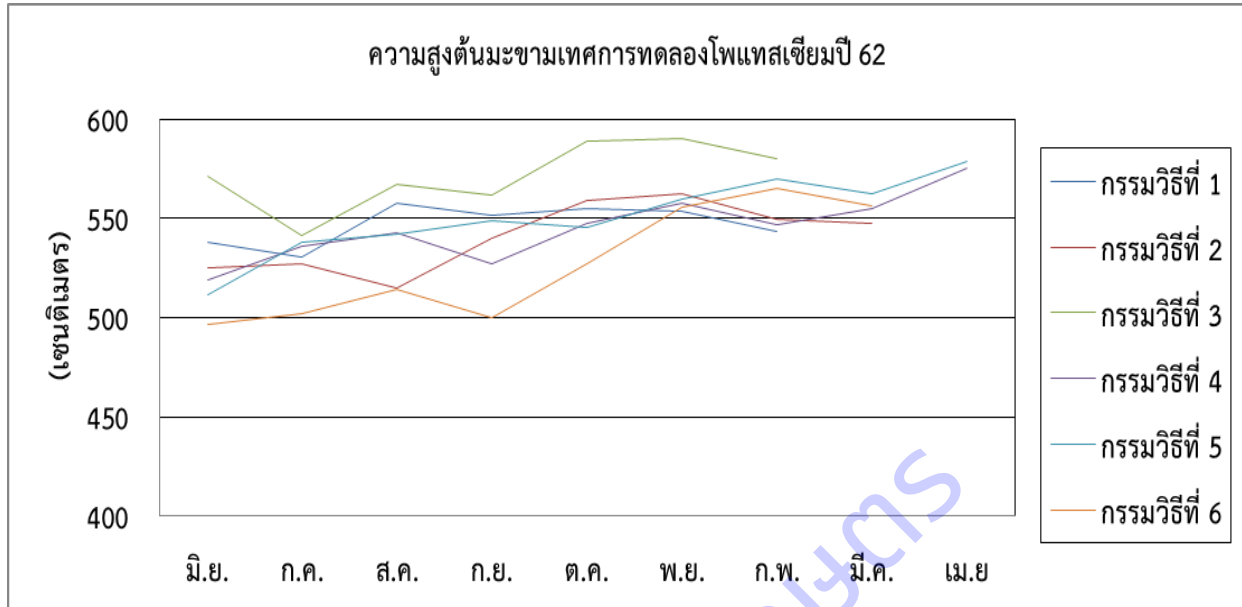
ตารางที่ 1.3.10 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562

ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.31	2.49	0.125	10.56	153.50	0.2064	ร่วนทราย
	20-50	8.55	0.96	0.048	6.99	66.50	0.2623	ร่วนทราย
2	0-20	8.43	1.63	0.082	5.42	89.50	0.3060	ร่วนทราย
	20-50	8.59	0.80	0.040	7.34	61.70	0.2820	ร่วนทราย
3	0-20	8.70	1.49	0.075	6.34	133.40	0.3089	ร่วนทราย
	20-50	8.30	1.19	0.060	7.15	58.90	0.3447	ร่วนทราย
4	0-20	8.18	2.28	0.114	7.97	141.30	0.3258	ร่วนทราย
	20-50	8.26	1.38	0.069	7.10	101.30	0.3545	ร่วนทราย
5	0-20	8.20	2.72	0.136	14.41	120.00	0.2131	ร่วนทราย
	20-50	8.40	1.09	0.055	7.65	67.20	0.3127	ร่วนทราย
6	0-20	8.32	1.81	0.091	10.96	115.20	0.2420	ร่วนทราย
	20-50	8.35	0.62	0.031	3.43	68.8	0.3889	ร่วนทราย

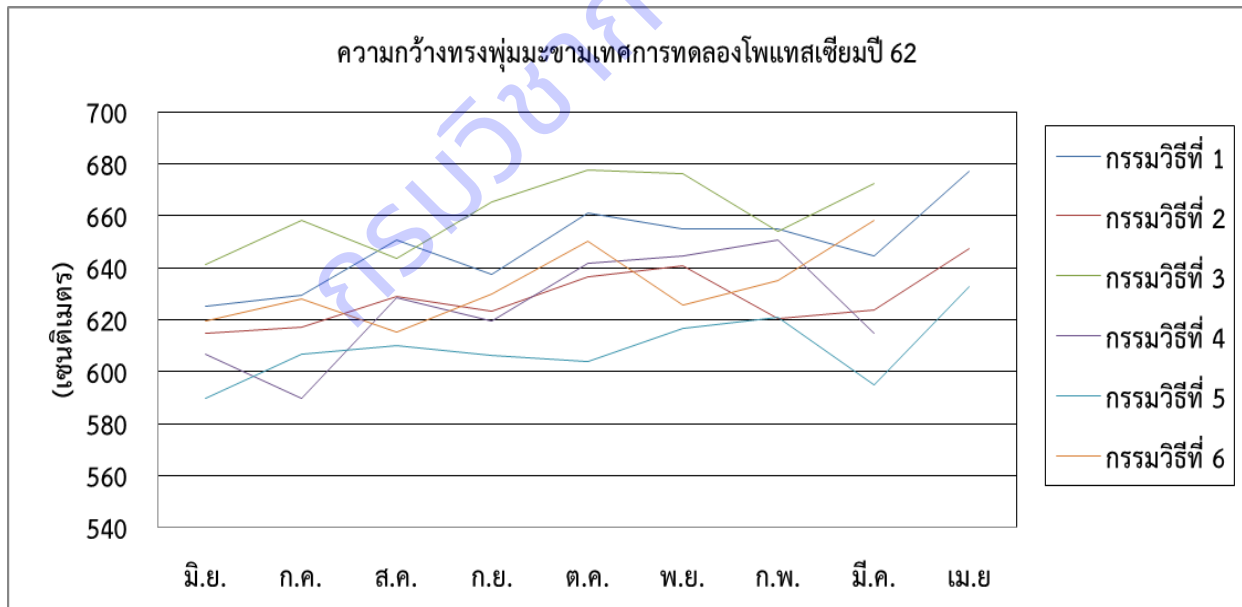
ในปี 2562 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.18-8.70 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 1.49-2.49 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 5.42-14.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 89.50-153.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง-สูงมาก (คเชนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2064-0.3258 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.26-8.55 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.62-1.38 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.43-7.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก-ต่ำ ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 58.90-101.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง (คเชนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2623-0.3889 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างสูง

2.การเจริญเติบโต

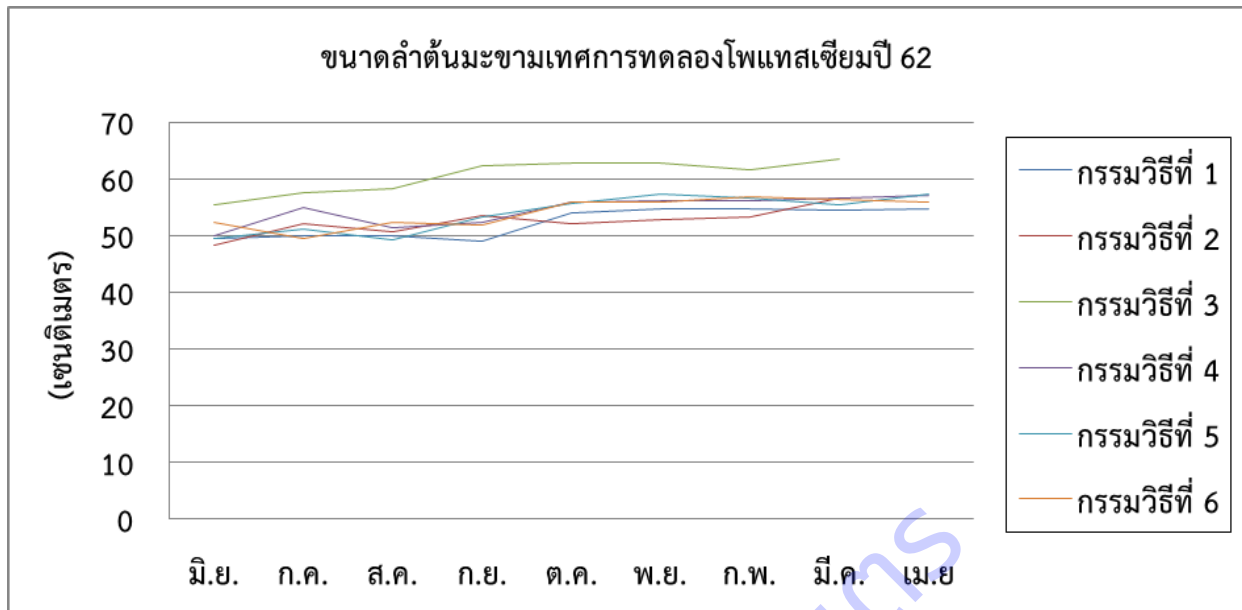
กราฟที่ 1.3.10 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.3.11 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.3.12 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.3.11 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	9 ม.ค. 63	23	53.44	46.56	755	9.48
กรรมวิธีที่ 2	9 ม.ค. 63	23	57.32	42.68	1,561	8.97
กรรมวิธีที่ 3	9 ม.ค. 63	23	52.99	47.01	1,410	8.72
กรรมวิธีที่ 4	9 ม.ค. 63	23	61.03	38.97	1,443	10.22
กรรมวิธีที่ 5	9 ม.ค. 63	23	54.91	45.09	1,398	9.25
กรรมวิธีที่ 6	9 ม.ค. 63	23	50.74	49.26	1,591	8.63

จากตารางที่ 1.3.11 การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนมกราคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่า มีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวทั้งหมด 23 ครั้งทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 1.5 เท่า ตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 1.3.11)

4.Nutrient Removal

ตารางที่ 1.3.12 แสดง Nutrient Removal การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนอบ (g.)	น้ำหนักหลังอบ (g.)	ปริมาณโพแทสเซียมในผลผลิต			ผลผลิต (กก/ไร่)	
			T-K	gK/kg	gK/kgfw		gK/Rai
กรรมวิธีที่ 1	185.35	54.85	1.7	0.93	5.03	5,332.60	755
กรรมวิธีที่ 2	214.69	65.47	1.3	0.85	3.96	2,937.60	1,561
กรรมวิธีที่ 3	211.67	64.90	1.4	0.91	4.29	4,593.01	1,410
กรรมวิธีที่ 4	204.57	59.62	1.5	0.89	4.37	3,361.77	1,443
กรรมวิธีที่ 5	182.00	52.34	1.3	0.68	3.74	2,493.63	1,398
กรรมวิธีที่ 6	244.61	67.13	1.4	0.94	3.84	2,912.32	1,591

จากตารางปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิตมะขามเทศ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับอัตรา 1.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 4 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 4 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 630 กรัมโพแทสเซียม/ตัน

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในปี 2563 เนื่องจากฤดูฝนหมดช้า ในช่วงมะขามเทศต้องติดดอกและให้ผลผลิตมีฝนตกตลอด ทำให้มะขามเทศไม่ให้ผลผลิต มะขามเทศมีการแตกยอดตลอดเวลาติดดอกแต่ดอกร่วงและไม่สามารถพัฒนาเป็นผลผลิตได้ จึงทำให้ไม่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตที่เกี่ยวข้องได้ จึงได้สรุปผลการทดลองตั้งแต่ปี 2559-2562 ดังนี้

1.การจัดการปุ๋ยมะขามเทศปีที่ 1 อัตราปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O ประมาณ 1:8:1 gN:gP₂O₅:gK₂O ต่อต้น หรือใช้ปุ๋ย N 27 gN/ต้น ใช้ปุ๋ย P 216 gP₂O₅ต่อต้น ใช้ปุ๋ย K 27 gK₂O ต่อต้น คิดเป็นปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 470 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 45 กรัมต่อต้น

2.การจัดการปุ๋ยในปีที่ 2 อัตราปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O ประมาณ 2:1:5 gN:gP₂O₅:gK₂O หรือใช้ปุ๋ย N 130 gN/ต้น ใช้ปุ๋ย P 65 gP₂O₅ต่อต้น ใช้ปุ๋ย K 315 gK₂O ต่อต้น คิดเป็นใช้ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตราประมาณ 105 กรัมต่อต้น ใช้ปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 142 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 525 กรัมต่อต้น

3.การจัดการปุ๋ยในปีที่ 3 อัตราปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O ประมาณ 2:1:5 gN:gP₂O₅:gK₂O หรือใช้ปุ๋ย N 195 gN/ต้น ใช้ปุ๋ย P 98 gP₂O₅ต่อต้น ใช้ปุ๋ย K 473 gK₂O ต่อต้น คิดเป็นใช้ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตราประมาณ 157 กรัมต่อต้น ใช้ปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 214 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 788 กรัมต่อต้น

4.การจัดการปุ๋ยในปีที่ 4 อัตราปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O ประมาณ 2:1:5 gN:gP₂O₅:gK₂O หรือใช้ปุ๋ย N 260 gN/ต้น ใช้ปุ๋ย P 130 gP₂O₅ต่อต้น ใช้ปุ๋ย K 630 gK₂O ต่อต้น คิดเป็นใช้ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตราประมาณ 210 กรัมต่อต้น ใช้ปุ๋ยเกรด 18-46-0 อัตราประมาณ 283 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 1,050 กรัมต่อต้น

เมื่อสรุปในภาพรวมพบว่าในระยะมะขามเทศให้ผลผลิตคือ อายุ ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ควรใส่ปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O ประมาณ 2:1:5 กรัมต่อต้น โดยในปีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 105 กรัมต่อต้น ใช้ปุ๋ยเกรด 0-46-0 อัตรา 142 กรัมต่อต้น และใช้ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 525 กรัมต่อต้น และในปีถัดไปเพิ่มเกรดปุ๋ยแต่ละเกรดในอัตรา 1.5 เท่าของแต่ละปี

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรในพื้นที่บริเวณข้างเคียง สามารถนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวของตนเองได้ รวมทั้งยังสามารถเผยแพร่ข้อมูลแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปได้

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ที่ให้ความสะดวกในการดำเนินงาน รวมทั้งขอขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมงานวิจัย ทีมงานและเพื่อนร่วมงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูงทุกท่านที่มีส่วนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. พิมพ์ครั้งที่ 1. เอกสารคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. 121 หน้า
คเชนทร์ สุฝน. มปป. การแปลผลการวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกพืช. สำนักพัฒนาที่ดินเขตที่ 7.

http://r07.ddd.go.th/WEB56/19_Report/17.pdf.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. พิมพ์ครั้งที่ 10. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547 หน้า

กรมวิชาการเกษตร