



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา
Research and Development Technology Productivity of
Manila Tamarind in Nakhonratchasima Province

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวพีชณิตดา ธารานุกูล

Miss Peechanida Tharanugool

ปี พ.ศ. 2563

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	3
ผู้วิจัย	3
บทนำ	3
บทคัดย่อ	5
การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของมะขามเทศ	7
การทดลองที่ 2 การทดสอบวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูมะขามเทศในพื้นที่ จังหวัดนครราชสีมา	63
การทดลองที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิต มะขามเทศ	82
การทดลองที่ 4 การคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ	93
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	72
บรรณานุกรม	74

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ร่วมดำเนินงานวิจัย ทีมงานและเพื่อนร่วมงานของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 และนักวิชาการจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตรที่ได้ให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชฯ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ที่อำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินและวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต

ผู้วิจัย

นางสาวพีชณิตดา ธารานุกูล	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
นางสาวศรินวล สุราษฏร์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
นางสาวรัชดา ปรัชเจริญวิชัย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา
นางสายชล แสงแก้ว	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา
นางสาวพจนา ตระกูลสุรรัตน์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
นางสาวชมัยพร บัวมาศ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
นางรัชดาวัลย์ อัมมินทร	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
นางสุพัทธรา รงฤทธิ์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

บทนำ

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

จังหวัดนครราชสีมา มีการปลูกมะขามเทศเป็นพืชเศรษฐกิจกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นดินเค็มไม่สามารถปลูกพืชชนิดอื่นได้ แต่มะขามเทศเป็นพืชที่ทนเค็มสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดี โดยสามารถทนเค็มในระดับเค็มมาก (ค่าการนำไฟฟ้า 8 dS/m เเปอร์เซ็นต์เกลือ 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 นอกจากนี้ยังมีการศึกษาและมีข้อมูลอ้างอิงเรื่องมะขามเทศที่น้อยมาก ทั้งเรื่องการจัดการพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ เกษตรกรมีการใช้พันธุ์ที่หลากหลายแตกต่างกันในแต่ละราย เป็นพันธุ์ที่มีนามมากทำให้การเก็บเกี่ยวลำบาก ผลผลิตน้อย การจัดการปุ๋ยของเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยโดยศึกษาจากเพื่อนบ้านไม่มีอัตราปุ๋ยที่แน่นอน ต้องให้ปุ๋ยเพิ่มในปริมาณมากขึ้นทุกปี อีกทั้งยังพบว่าเมื่อปลูกมะขามเทศไปแล้วในปีที่ 6 ผลผลิตจะเริ่มลดน้อยลง การตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมที่สามารถเพิ่มผลผลิตและลดการเกิดโรคและการเข้าทำลายแมลง ง่ายต่อการจัดการศัตรูพืชต่างๆ รวมทั้งการจัดการโรคและแมลงที่ถูกต้องและปลอดภัยต่อผู้บริโภคซึ่งหากกรมวิชาการเกษตรดำเนินการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะขามเทศที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา เพื่อยกระดับการผลิตมะขามเทศให้มีคุณภาพ เกษตรกรสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างแท้จริง สามารถเพิ่มผลผลิตมะขามเทศได้มากกว่าเดิม จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรผู้ปลูกมะขามเทศในอนาคต รวมทั้งเกษตรกรในพื้นที่แปลงใหญ่มะขามเทศจังหวัดนครราชสีมา

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามเทศที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

2. เพื่อศึกษาลักษณะประจำพันธุ์มะขามเทศสำหรับใช้ประโยชน์การวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามเทศที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และศึกษาลักษณะประจำพันธุ์มะขามเทศสำหรับใช้ประโยชน์การวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ เริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2558 – เดือนกันยายน 2563 ระยะเวลา 5 ปี ประกอบด้วย 4 การทดลอง ได้แก่ การศึกษาผลของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ พบว่า การจัดการปุ๋ยมะขามเทศที่เหมาะสมในปีที่ 1 อัตราปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O คือ 1:8:1 และอัตราปุ๋ย N:P₂O₅:K₂O ในปีที่ 2-3 คือ 2:1:5 กรัม/ต้น การทดสอบวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ศัตรูพืชที่สำคัญของมะขามเทศ คือ แมลงค่อมทอง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาวใยเกลียว หนอน และแมลงวันทอง ซึ่งการใช้สารเคมีตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรสามารถป้องกันกำจัดศัตรูมะขามเทศได้ แต่ไม่สามารถป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามเทศ ซึ่งเป็นศัตรูตัวเดียวกับกับหนอนเจาะขั้วผลลิ้นจี่และลำไยได้ เนื่องจากยังไม่มีคำแนะนำการป้องกันกำจัดสำหรับมะขามเทศ การศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ พบว่าการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศคือการตัดแต่งกิ่งแบบทรงเปิดกลางพุ่ม สามารถเพิ่มผลผลิตและลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชและเพิ่มจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติได้ การคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ พบว่ามะขามเทศทุกสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดนครราชสีมาเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เพชรโนนไทย โดยพันธุ์ที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรปลูกได้ คือ พันธุ์ชมพูदानช้าง เนื่องจากให้ผลผลิตสูง ขนาดข้อและรสชาติคงที่ ฝักโค้งงอและมีสีสวย เป็นที่ต้องการของเกษตรกรในพื้นที่

Abstract

Tamarind Production Technology Research and Development Project in Nakhon Ratchasima Province The objective of this study was to study the technology of tamarind production suitable for the area of Nakhon Ratchasima Province. and study the characteristics of tamarind cultivars for use in breeding research Started operation in October 2015 - September 2020, duration 5 years, consisted of 4 experiments, namely the study of the effect of suitable chemical fertilizers on the growth and yield of tamarind. It was found that the proper management of tamarind fertilizer in the first year was the rate of N fertilizer. :P₂O₅:K₂O is 1:8:1 and the fertilizer ratio N:P₂O₅:K₂O in the 2-3rd year is 2:1:5 g/plant. Testing methods for prevention and elimination of tamarind pests in Nakhon Ratchasima province found that pests Important of tamarind is golden humpfly, mealybug, aphid, whitefly, worm and golden fly. The use of chemicals according to the recommendations of the

Department of Agriculture can prevent pests from tamarind. But can not prevent the tamarind pod borer. which is the same enemy as the lychee and longan pole borer. Because there is no preventive advice for tamarind. The study of proper pruning management technology for tamarind production. It was found that the most suitable pruning for tamarind production was open pruning in the middle of the bush. It can increase productivity and reduce pest infestation and increase the number of natural pests. Selection and study of varietal characteristics of tamarind. It was found that all varieties of tamarind were able to grow and yield in the saline soil area of Nakhon Ratchasima Province when compared with Petchnon Thai variety. The varieties that can be recommended to farmers to plant are Chomphu Dan Chang. due to high yield Stable joint size and flavor The pods are curved and have a nice color. It is in demand by farmers in the area.

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ

1. อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : ต้นมะขามเทศเพชรโนนไทย
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 46-0-0 0-46-0 0-0-60
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : คาร์บาริล อะมีทราซ พิโพรนิล
- สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช: BT (*bacillus thuringiensis*) Bs (*Bacillus subthistlis*)

2. แบบและวิธีการทดลอง

เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาฯ ยังไม่มีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ การทดลองเพื่อหาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศจะใช้วิธีเทียบเคียงคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมะขามหวานและมะขามเปรี้ยวซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกันกับมะขามเทศ โดยสำหรับมะขามต้นเล็กยังไม่ออกผลให้ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 450 กรัมต่อต้น ในปีแรกแบ่งใส่ 3 ครั้ง (4 เดือนต่อครั้ง) จำนวน 100,150,200 กรัมตามลำดับ 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/ตัน (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ตัน และจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 4 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	N กรัม/ตัน	P ₂ O ₅ กรัม/ตัน	K ₂ O กรัม/ตัน
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/ตัน (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3.5 กิโลกรัม/ตันและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

ตารางที่ 5 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2563

กรรมวิธี	N กรัม/ตัน	P ₂ O ₅ กรัม/ตัน	K ₂ O กรัม/ตัน
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/ตัน (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 4 กิโลกรัม/ตันและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกมะขามเทศในแปลงทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 8x10 เมตร ขุดหลุมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกก่อนปลูก ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด(แปลงปลูกตั้งแต่ปี2559) ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยเป็นการใส่ปุ๋ยในปีที่ 3ใส่รอบโคน 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

การทดลองย่อยที่1.2ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

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 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ 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 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ 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/ตัน (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 3.5 กิโลกรัม/ตันและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

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(แปลงปลูกตั้งแต่ปี 2559) 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 ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการ
เกษตร

กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการ
เกษตร

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
มะขามเทศ

วิธีการดำเนินการทดลอง

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

ตารางที่ 11 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต
และผลผลิตมะขามเทศ 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 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต
และผลผลิตมะขามเทศ 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 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะขามเทศ 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 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะขามเทศ 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 แสดงอัตราปุ๋ยการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะขามเทศ ปี 2563

กรรมวิธี	N กรัม/ตัน	P ₂ O ₅ กรัม/ตัน	K ₂ O กรัม/ตัน
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/ตัน (เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 4 กิโลกรัม/ตันและจะเพิ่มขึ้นทุกปี)

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) ปริมาณ

ไนโตรเจน (% N) ฟอสฟอรัส (P₂O₅) ที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม (K₂O) ที่แลกเปลี่ยนได้ ความต้องการปูน (LR) เนื้อดิน (soil texture) ปฏิกริยากรด-ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

-วิเคราะห์ฝักเพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ (%N %P %K) และ น้ำหนักแห้งของพืช

- 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
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิต และรายได้

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

-วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- วิเคราะห์ผลตอบแทนของเศรษฐกิจ
- วิเคราะห์หาค่า BCR (Benefit and Cost ratio)

สูตรการหา

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

(B/C > 1 คຸ້ມค่าการลงทุน , B/C = 1 เท่าทุน , B/C < 1 ไม่คຸ້ມทุน ขาดทุน)

5.ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จ.นครราชสีมา

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

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 ที่ 4 เริ่มการทดลองในเดือนพฤษภาคม 2563-เดือนเมษายน 2564 แต่ละปีให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ครั้งที่ 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

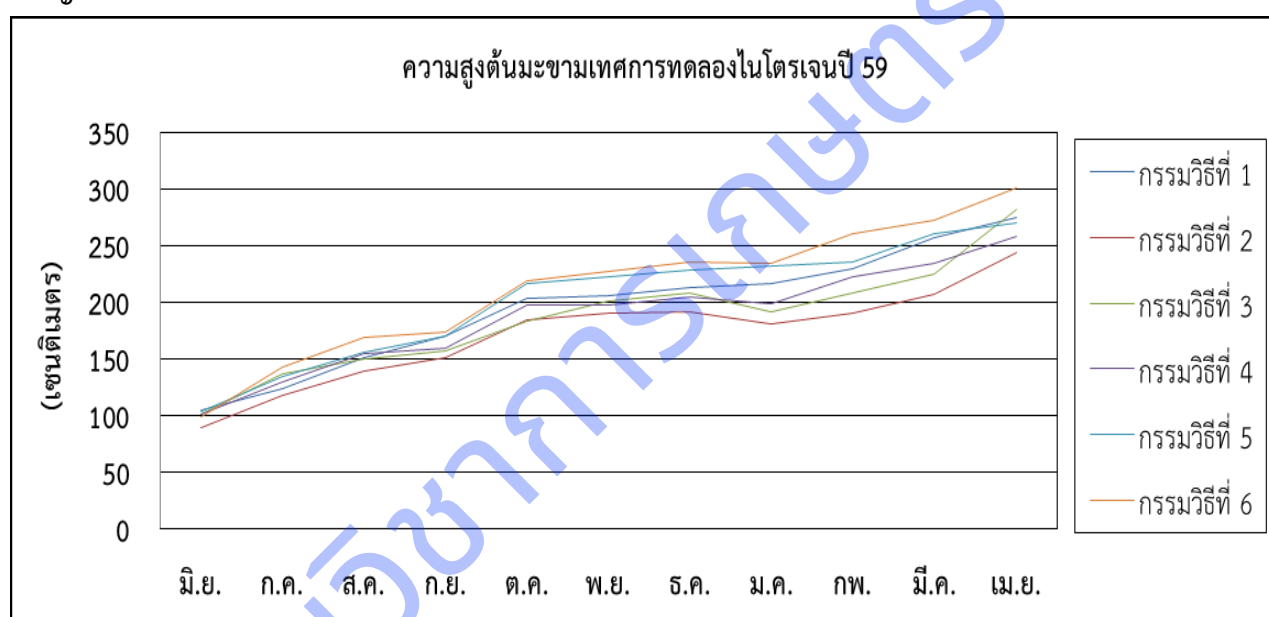
ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน โดยพื้นที่ปลูกมะขามเทศเป็นลักษณะขุดเป็นร่องสวน จึงได้เก็บตัวอย่างดินในร่องที่ทำการทดลองจำนวนทั้งหมด 3 ร่อง ในแต่ละร่องมีกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี จึงให้ 1 ร่องเป็น 1 ซ้ำ จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินทั้ง 3 ซ้ำ ที่ระดับความลึกของดิน 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) มีค่าอยู่

ระหว่าง 71.54-108.84 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6260-0.9038 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง-เค็มจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มจัด ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

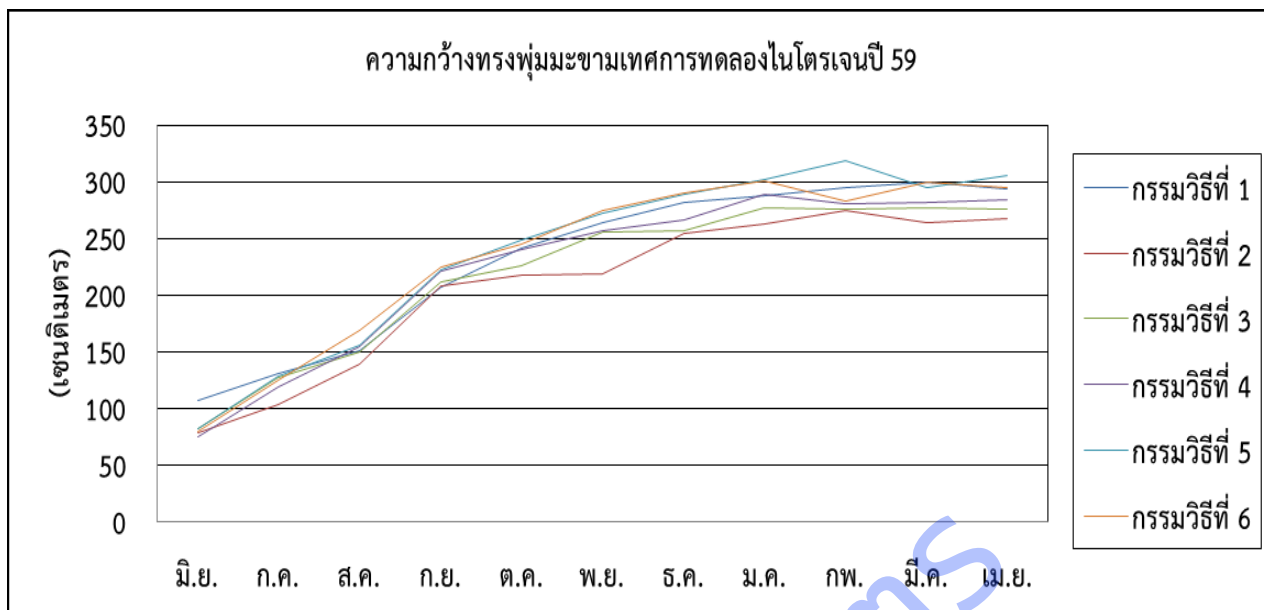
2.การเจริญเติบโต

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559

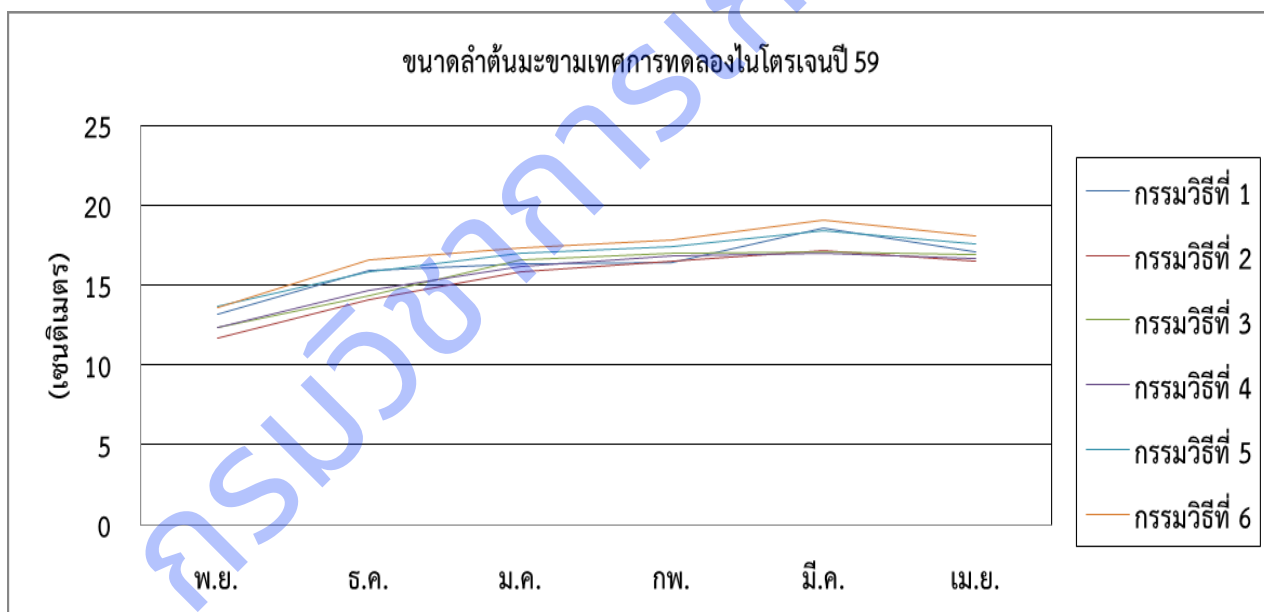
กราฟที่ 1.1.1 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.1.2 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.1.3 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด

และกรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการ เกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วใบมีธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วนของใบทับถมกันเป็นระยะเวลาอันนานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ มะขามเทศจึงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.1.2 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	วันที่เก็บ ผลผลิต	จำนวนครั้ง เก็บเกี่ยว	%		ผลผลิต (กก./ไร่)
			ฝักดี	ฝักเสีย	
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 ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวมากที่สุดให้ผลผลิตสูงสุด 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 และใบมะขามเทศเมื่อร่วงจากต้นและย่อยสลายก็สามารถให้ธาตุไนโตรเจนได้ทำให้ 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/kgfw	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/ตัน

ผลการทดลองปี 2560

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะขามเทศ

ตารางที่ 1.1.4 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อ

การเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

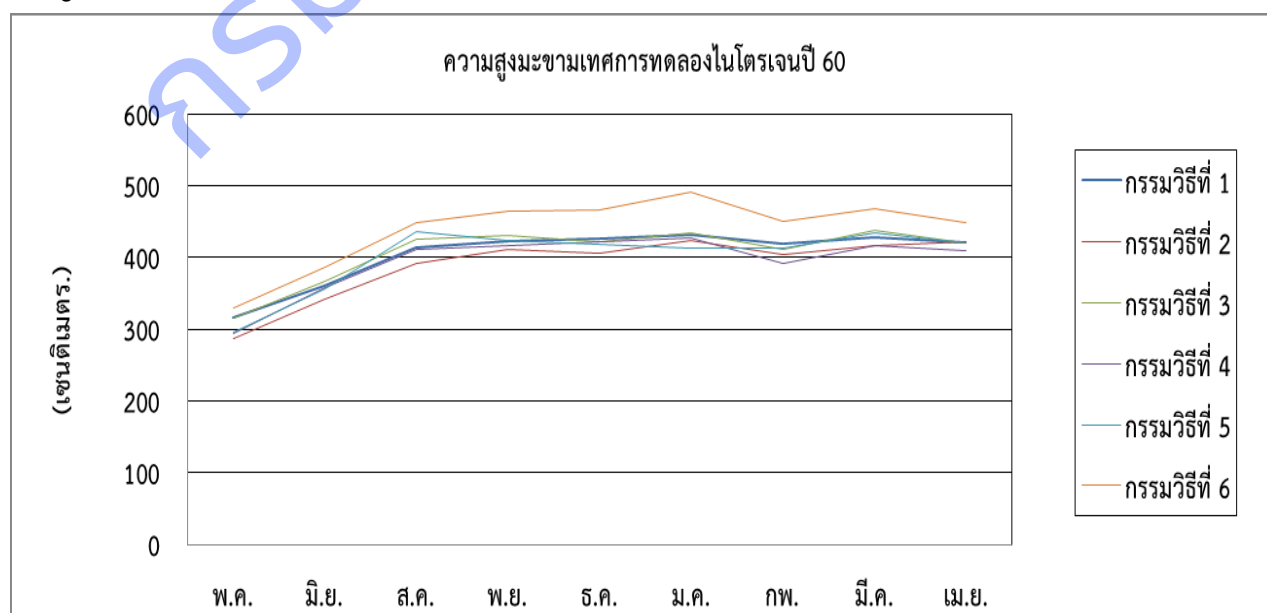
ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.86	0.61	0.031	47.45	58.50	0.4168	ร่วนทราย
	20-50	8.75	0.53	0.027	19.50	46.70	0.4537	ร่วนทราย
2	0-20	8.99	0.59	0.030	50.33	45.60	0.3504	ร่วนทราย
	20-50	8.94	0.47	0.024	51.55	49.30	0.3944	ร่วนทราย
3	0-20	8.86	0.49	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 ดินเป็นต่างจัด (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 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัดมาก (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

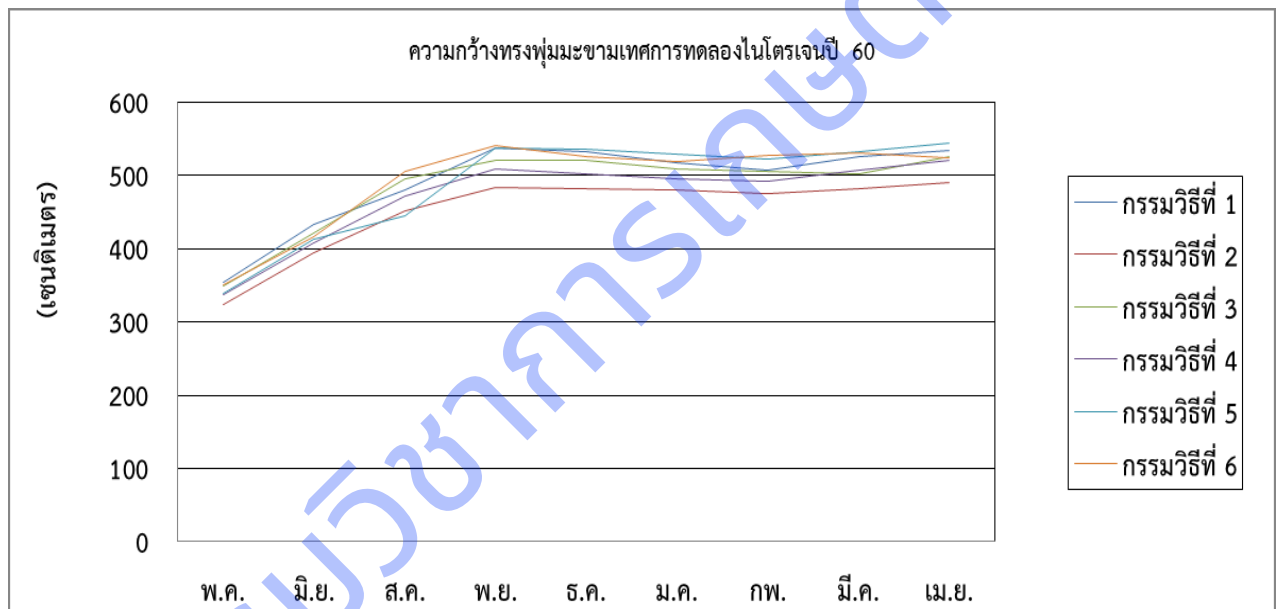
2.การเจริญเติบโต

กราฟที่ 1.1.4 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการ

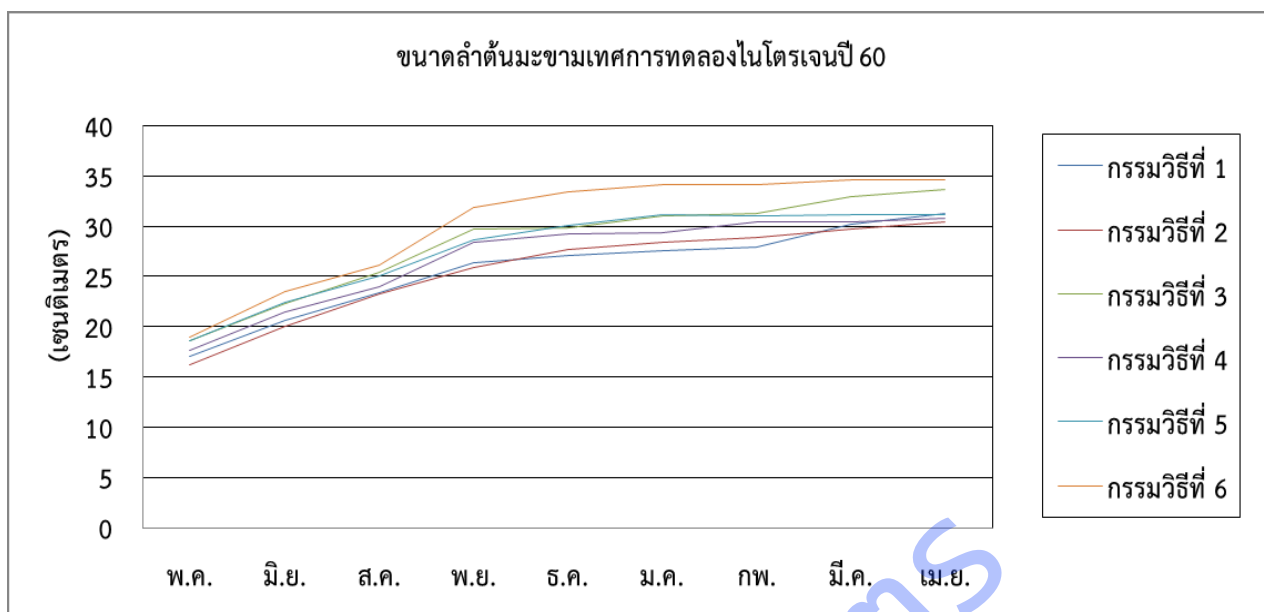
เจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.1.5 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.1.6 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560



จากตารางการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ย หลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้นความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก 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 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วใบมีธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วงของใบที่บดกันเป็นระยะเวลาอันยาวนานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ 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 จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่าเก็บเกี่ยวทั้งหมดจำนวน 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

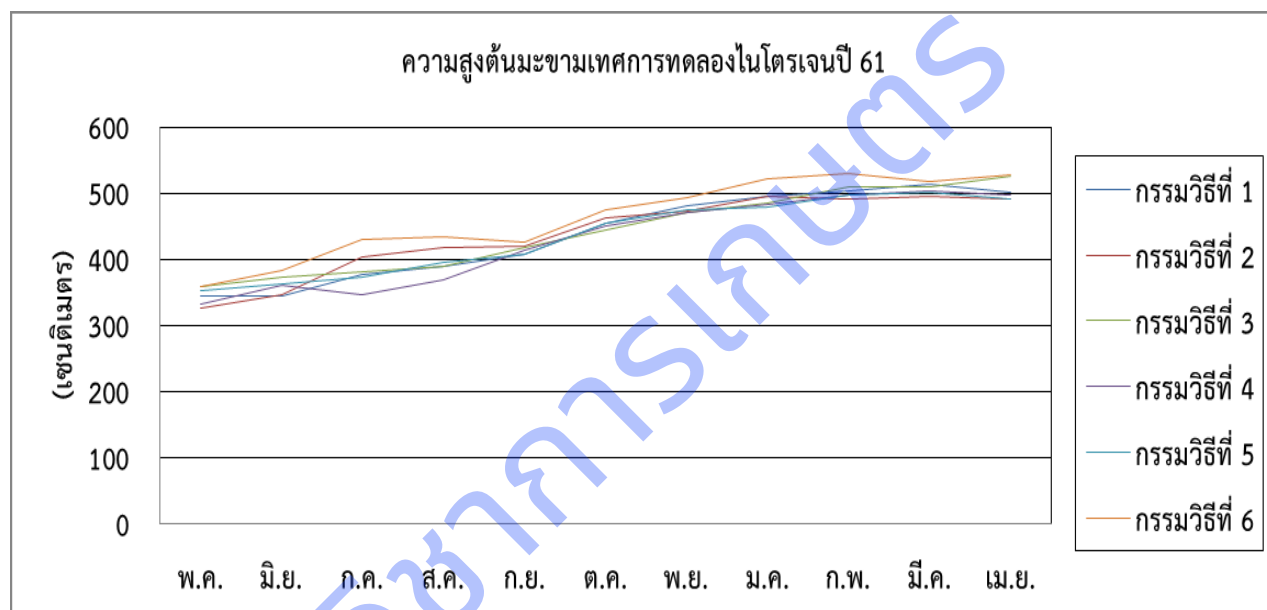
ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.26	0.45	0.023	12.14	62.00	0.5593	ร่วนทราย
	20-50	8.73	0.22	0.011	5.62	55.15	0.5193	ร่วนทราย
2	0-20	8.75	0.44	0.022	3.82	60.70	0.6202	ร่วนทราย
	20-50	8.86	0.56	0.028	23.65	68.40	0.4889	ร่วนทราย
3	0-20	8.60	0.38	0.019	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 (กรรมวิชาการเกษตร, 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 (กรรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.61-8.86 ดินเป็นต่างจัด (กรรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-0.71 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 6.27-23.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ

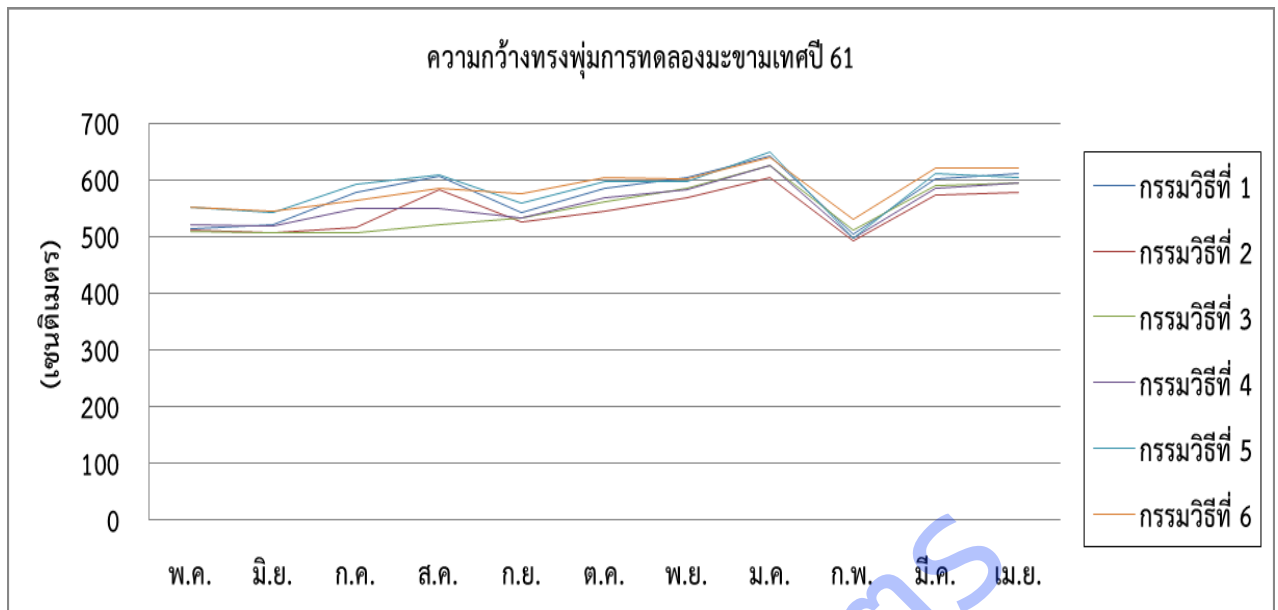
มาก-ปานกลางค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 45.90-77.50 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง (คเซนทร์, มปป.) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4409-0.5193 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

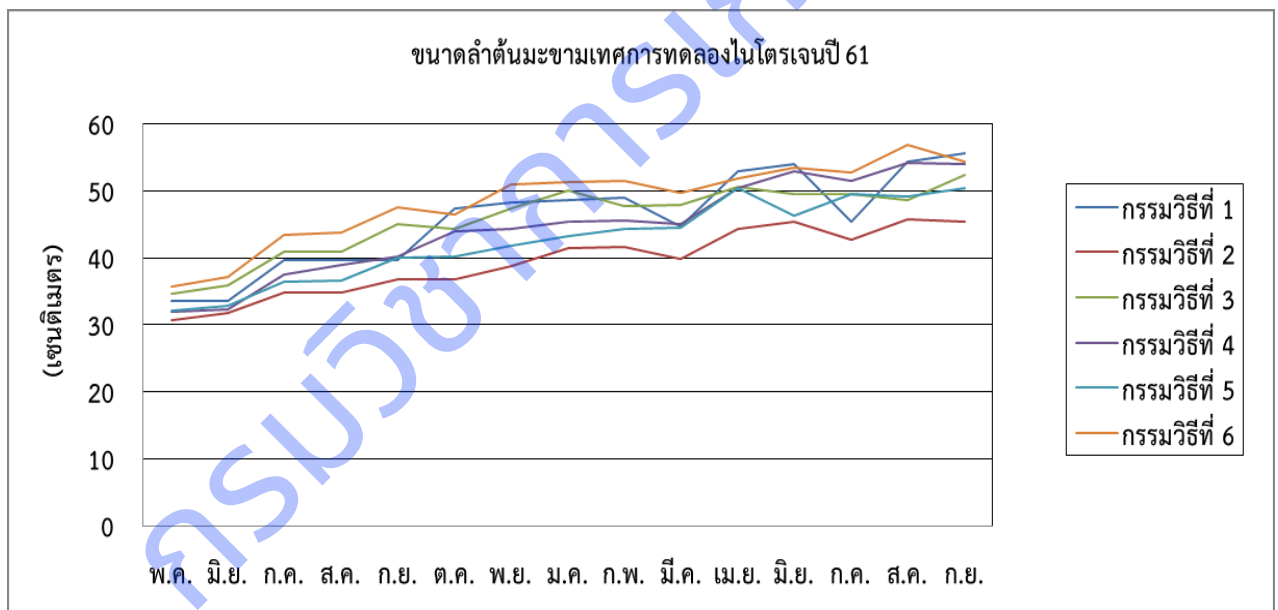
กราฟที่ 1.1.7 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.1.8 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.1.9 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 1 คือ ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด กรรมวิธีที่ 4 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1.5 เท่า ของคำแนะนำ

การใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วใบมีธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วงของใบทับถมกันเป็นระยะเวลานานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ มะขามเทศจึงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.1.8 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	%		ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
			ฝักดี	ฝักเสีย		
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 การศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่าเก็บเกี่ยวทั้งหมดจำนวน 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 การศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ 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 โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำปุ๋ยไปใช้ได้เพิ่มขึ้น 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

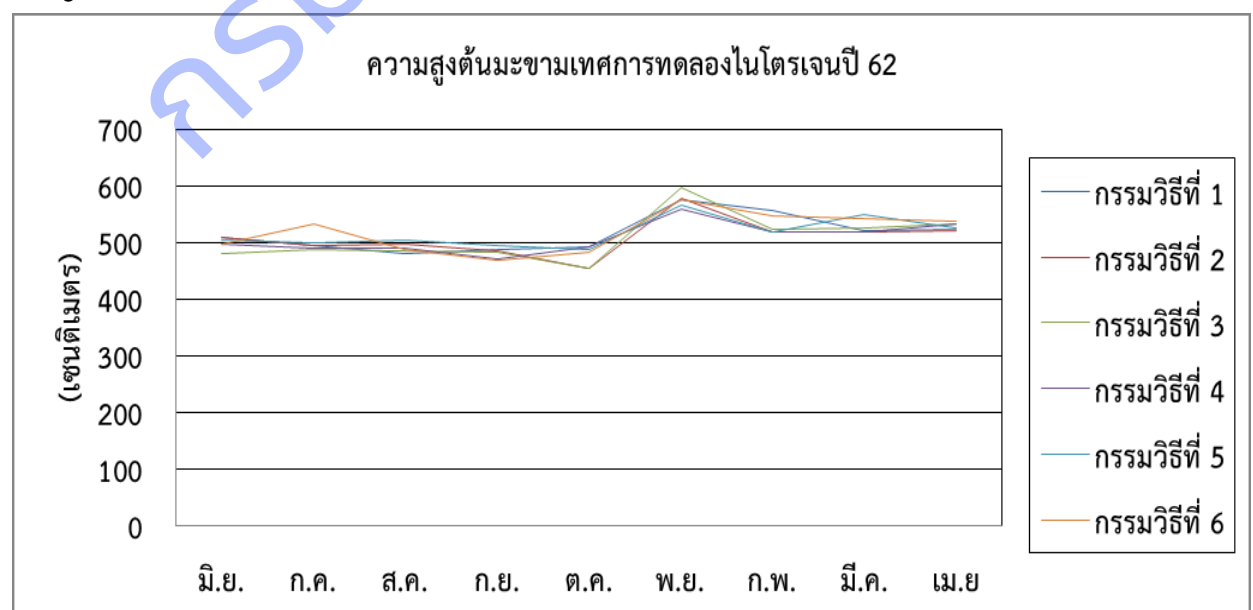
ตารางที่ 1.1.10 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562

ทริทเมนต์	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

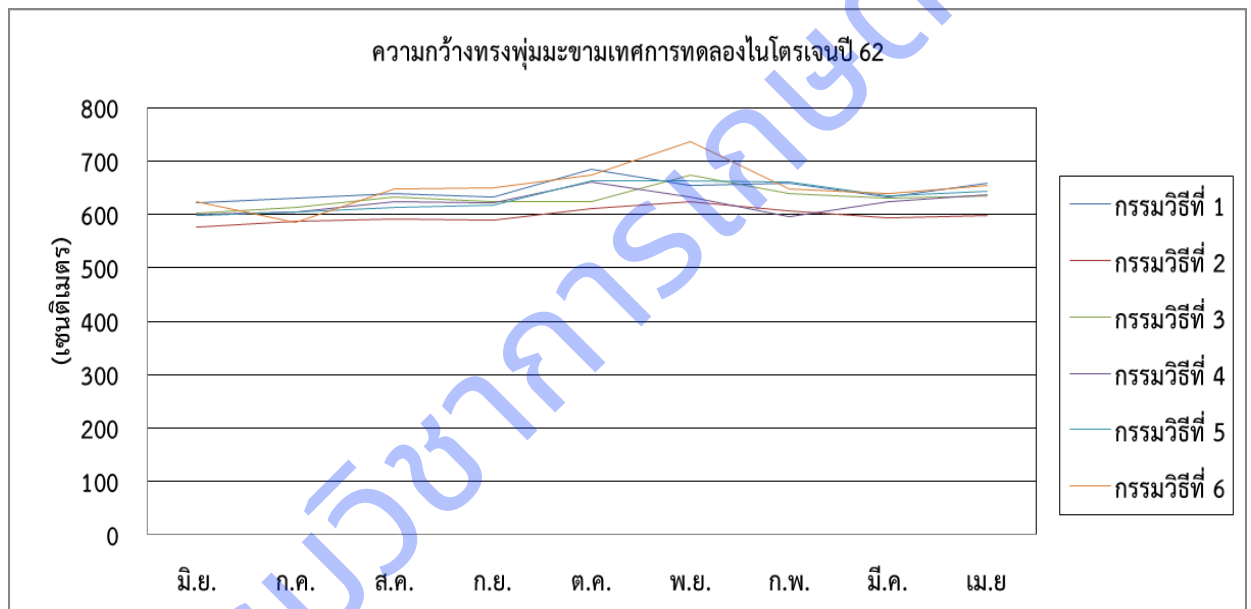
ในปี 2562 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.38-8.74 ดินเป็นตางปานกลาง-ตางจัด (กรมวิชาการเกษตร, 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 ดินเป็นตางจัด (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

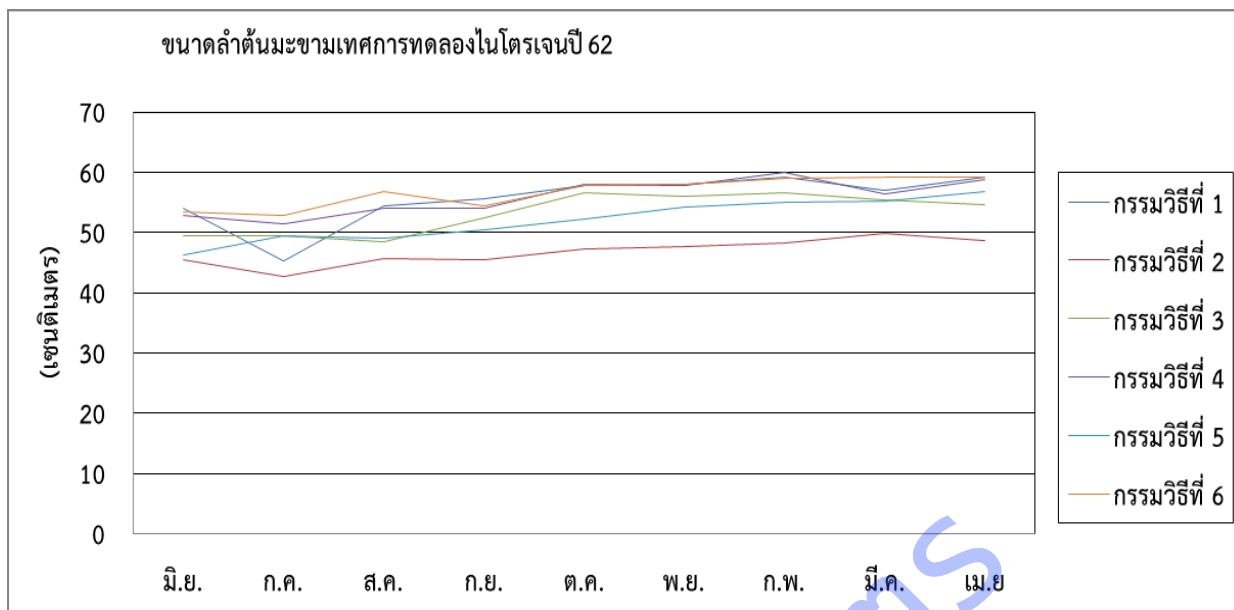
กราฟที่ 1.1.10 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.1.11 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.1.12 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2562



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 3 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่าของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามเทศของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่ามะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่วใบมีชาตุนโตรเจนค่อนข้างสูง จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการร่วงของใบที่บดกันเป็นระยะเวลาอันยาวนานใบมะขามเทศสามารถปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนได้ 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 การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ พบว่าเริ่มเก็บเกี่ยวมะขามเทศในเดือนธันวาคมในทุกกรรมวิธี จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่าเก็บเกี่ยวทั้งหมดจำนวน 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 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 เมื่อไม่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ยังพบธาตุไนโตรเจนในผลผลิตเนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชตระกูลถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจนได้ และในใบมะขามเทศมีธาตุอาหารไนโตรเจนอยู่ เป็นไปได้ว่าถึงแม้มะขามเทศไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนจากกรรมวิธีทดลอง ก็ยังสามารถมีธาตุอาหารพอเพียงสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต เมื่อมีการให้ปุ๋ยระดับ 2 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มะขามเทศจะยังมีการนำปุ๋ยไปใช้ได้ แต่ได้ผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 3 ที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นหากใส่ปุ๋ยเพิ่มอาจเป็นการเพิ่มต้นทุนเนื่องจากการใส่ปุ๋ยเพิ่มไม่ได้เพิ่มผลผลิต ดังนั้นอาจสรุปได้

ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 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

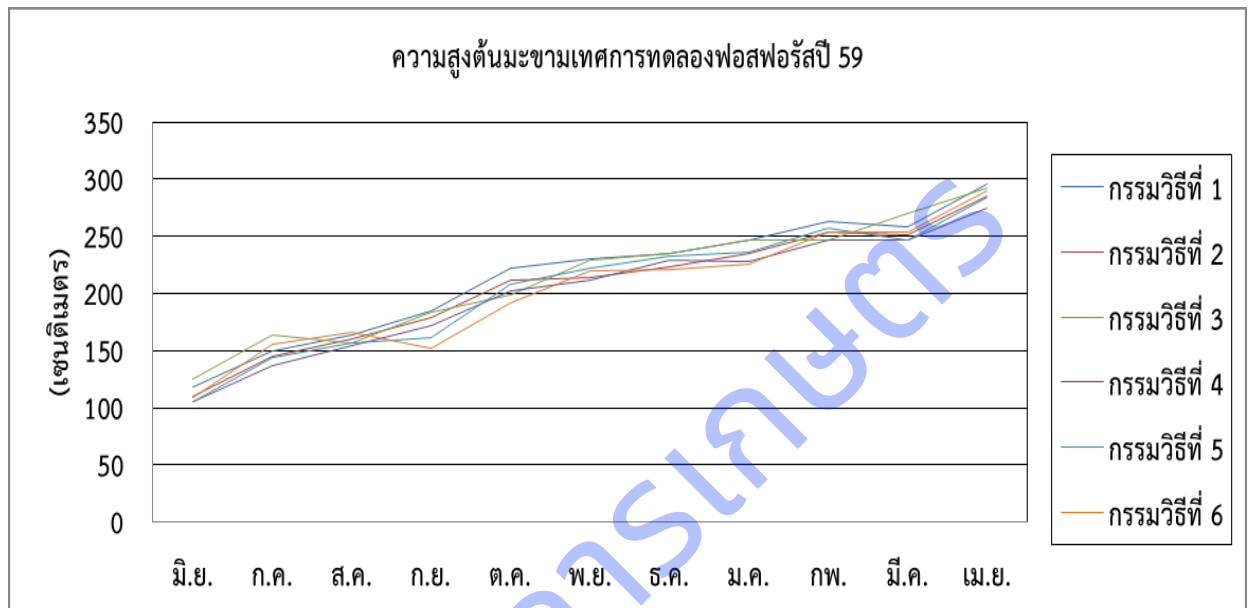
ซ้ำที่	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	7.76	0.37	0.019	0.77	70.86	0.5773	ร่วนเหนียวปนทราย
	20-50	8.00	0.53	0.027	0.72	64.11	0.5395	ดินเหนียว
2	0-20	7.65	0.76	0.038	3.96	98.65	0.7179	ร่วนเหนียว
	20-50	7.95	0.76	0.038	2.13	75.04	0.5463	ร่วนเหนียว
3	0-20	7.67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

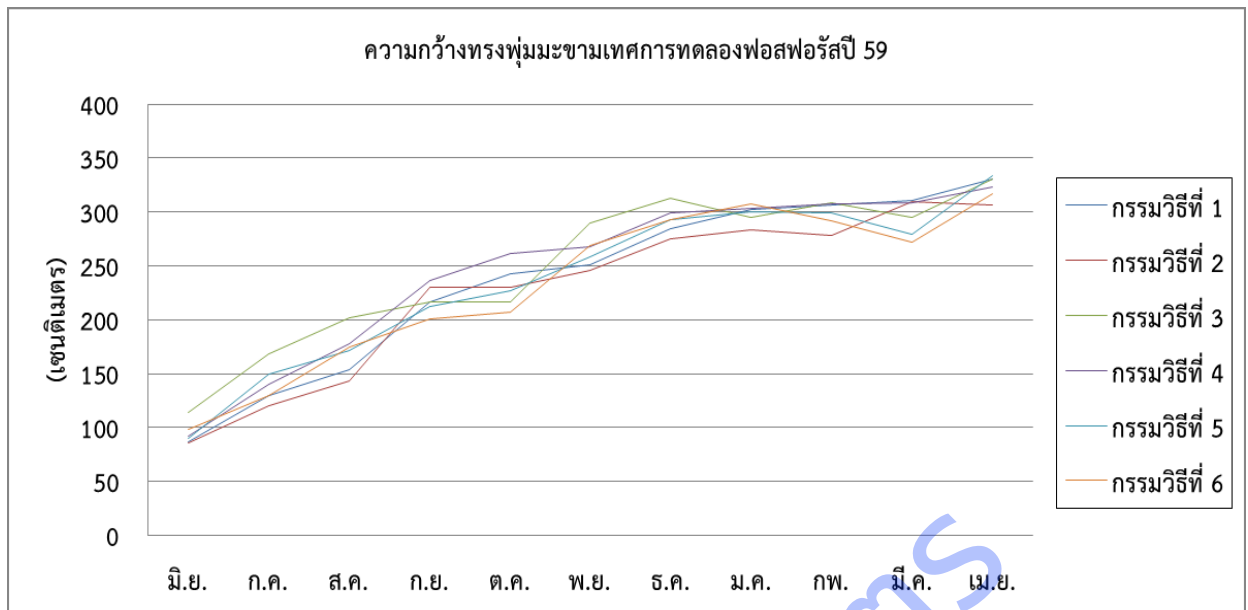
(กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มจัด ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

2.การเจริญเติบโต

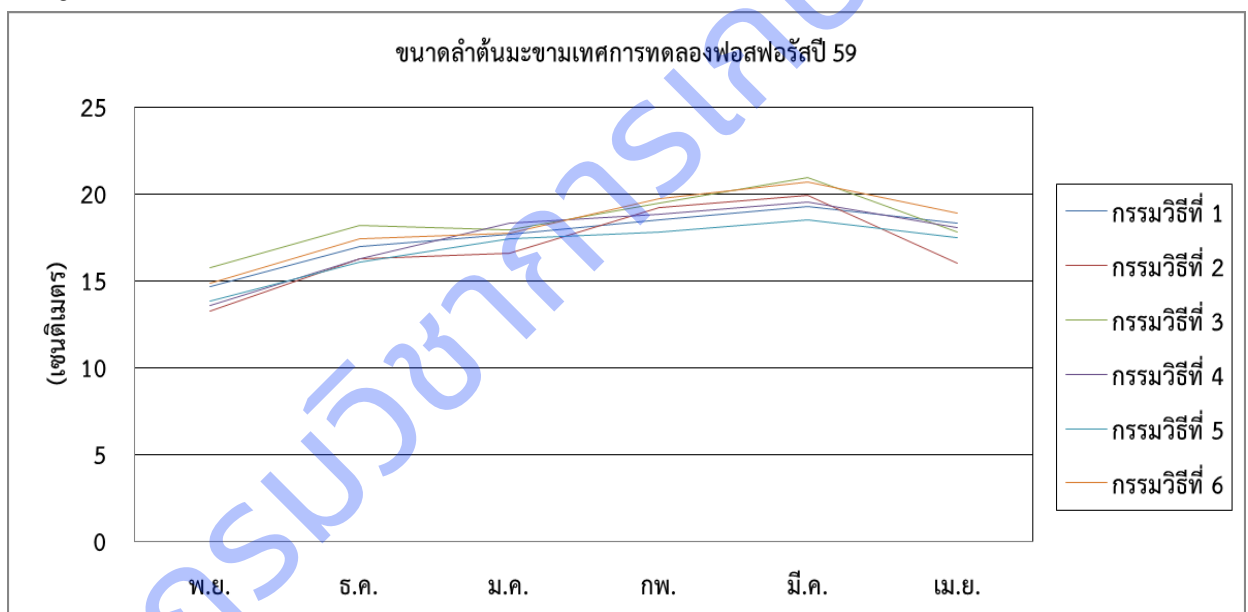
กราฟที่ 1.2.1 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.2.2 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.2.3 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 6 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 1คือไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและกรรมวิธีที่ 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 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษ้อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝัก		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

การศึกษ้อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ 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 การศึกษ้อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ 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 ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามเปรี้ยวคือ 216 กรัม/ตัน

ผลการทดลองปี 2560

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1. ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

ตารางที่ 1.2.4 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

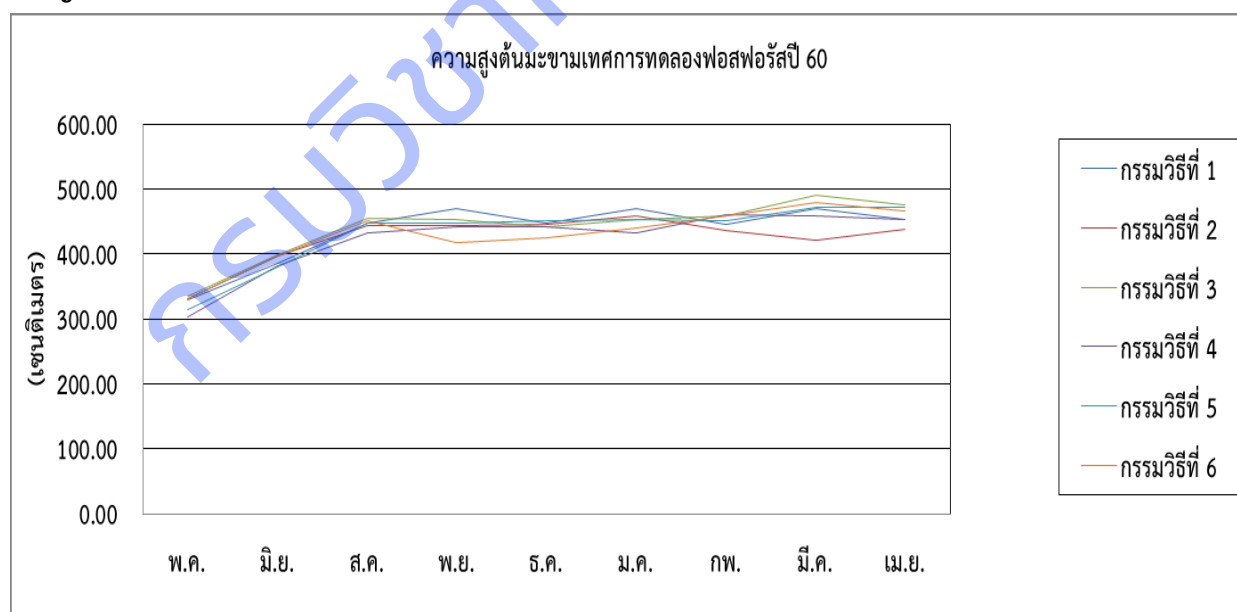
ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.90	0.55	0.028	16.43	71.90	0.2182	ร่วนทราย
	20-50	8.86	0.46	0.023	8.42	59.10	0.3144	ร่วนทราย
2	0-20	8.75	0.84	0.042	72.05	115.90	0.3353	ร่วนทราย
	20-50	8.68	0.77	0.039	83.48	106.10	0.3883	ร่วนทราย
3	0-20	8.77	0.49	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 (กรรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มี

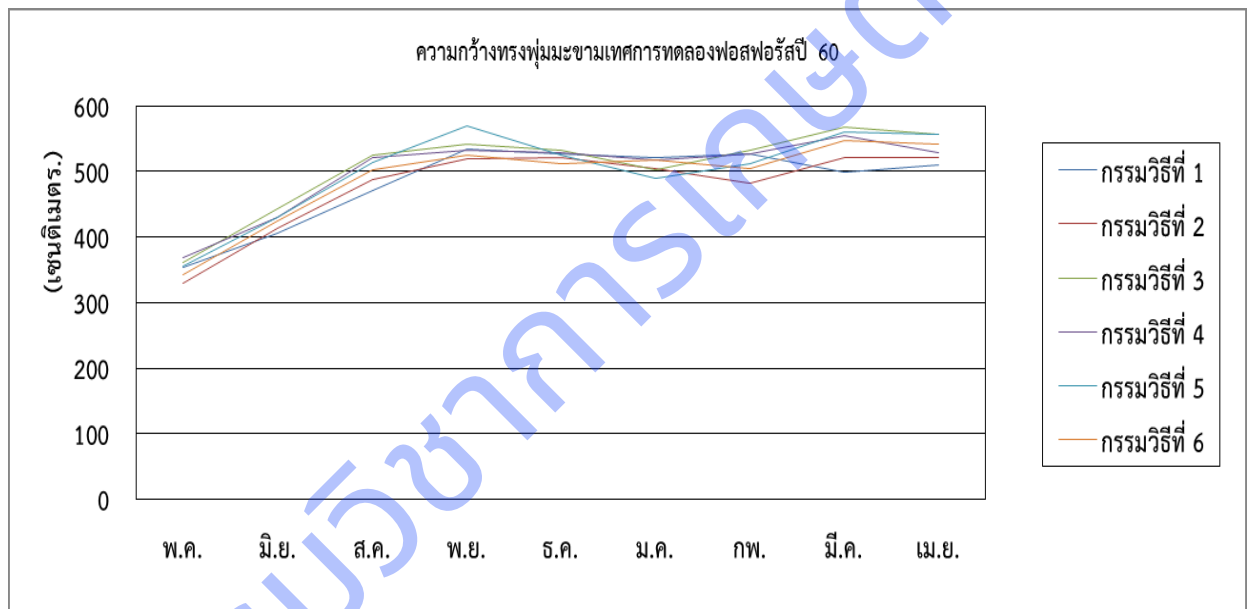
ค่าอยู่ระหว่าง 0.49-0.84 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ต่ำมาก ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 16.43-472.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูงมาก ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 71.90-115.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2182-0.4288 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.66-8.86 ดินเป็นด่างจัดมาก (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

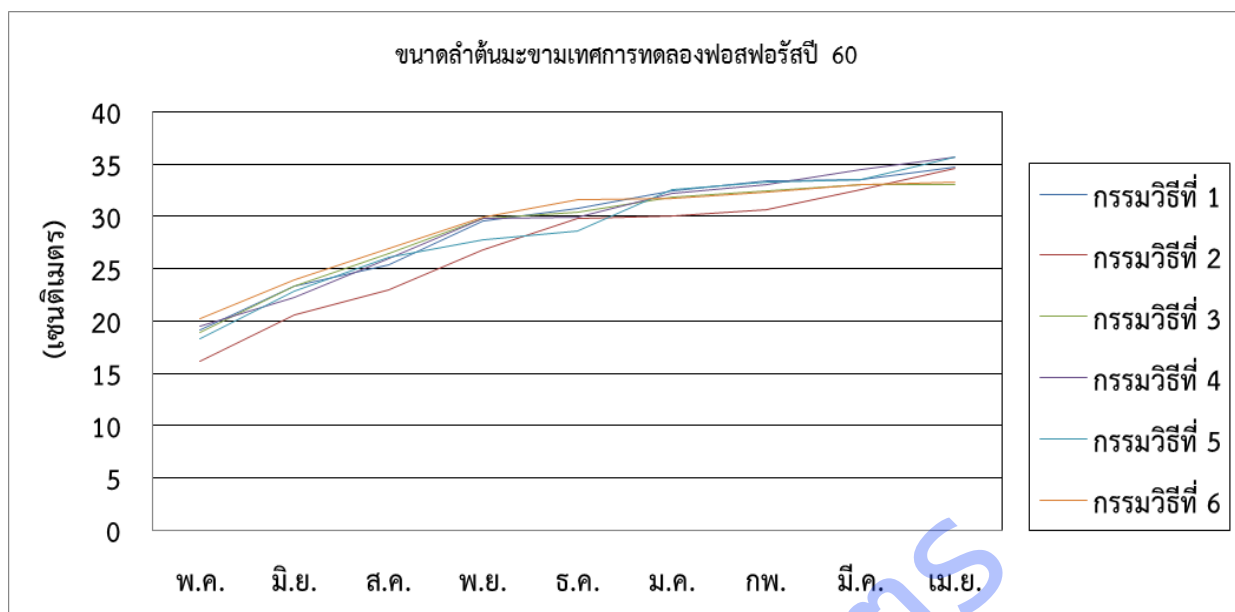
กราฟที่ 1.2.4 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.2.5 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.2.6 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลบด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก 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 ทั้งนี้เนื่องจากมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี 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 จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่าเก็บเกี่ยวทั้งหมด 37 ครั้งทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 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/kgfwt	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 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำปุ๋ยไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามกรรมวิธีที่ 2 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 65 กรัมฟอสฟอรัส/ตัน

ผลการทดลองปี 2561

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561

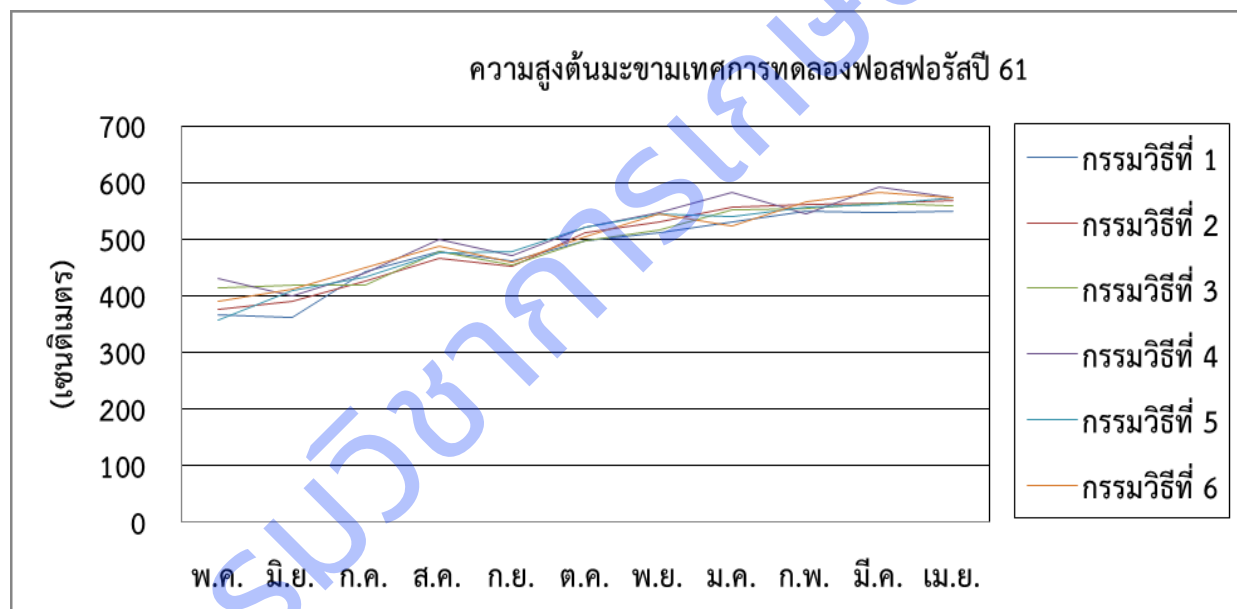
ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.43	0.68	0.034	12.65	89.80	0.4137	ร่วนทราย
	20-50	8.42	0.48	0.024	7.87	60.20	0.3856	ร่วนทราย
2	0-20	8.31	0.62	0.031	9.84	76.80	0.4492	ร่วนทราย
	20-50	8.05	0.73	0.037	16.56	115.10	0.4513	ร่วนทราย
3	0-20	8.05	0.9	0.045	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 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.05-8.42 ดินเป็นด่างปานกลาง (กรมวิชาการ

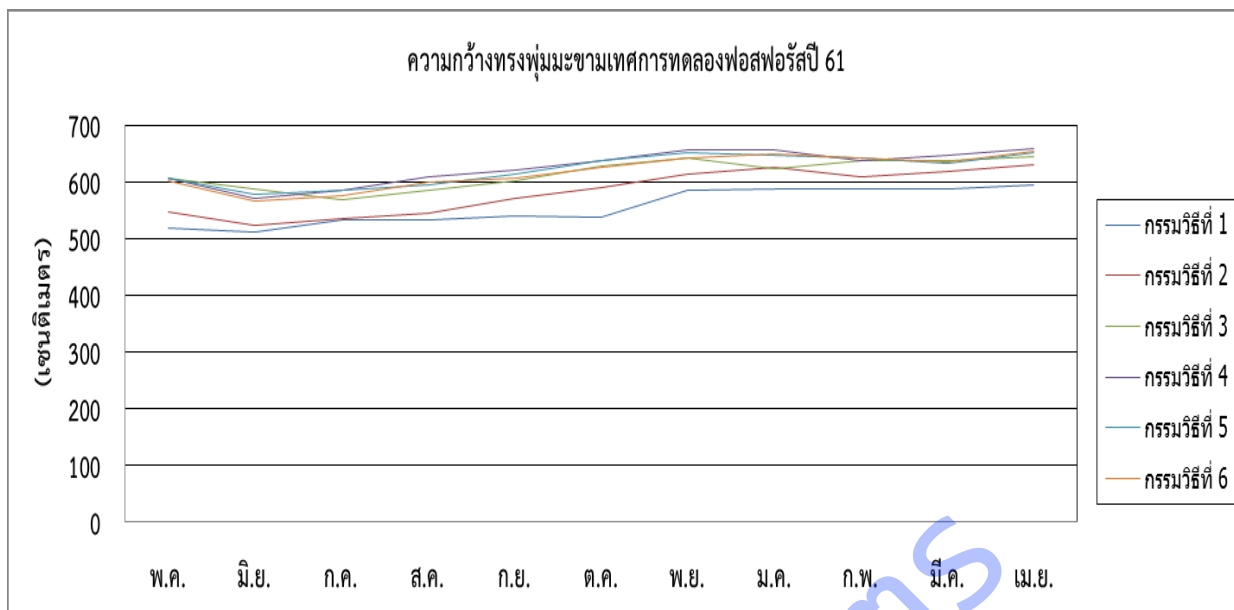
เกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.48-0.87 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมาก-ต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) มีค่าอยู่ระหว่าง 5.45-16.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ค่า (Exch.K) มีค่าอยู่ระหว่าง 60.20-115.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3155-0.5642 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ

2.การเจริญเติบโต

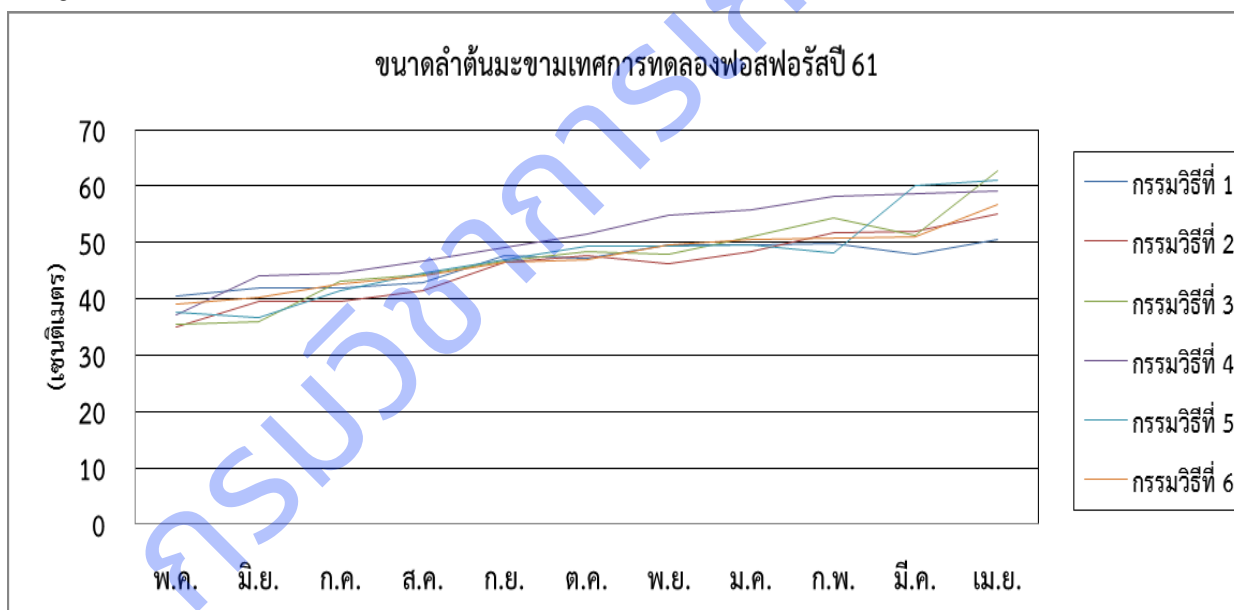
กราฟที่ 1.2.7 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.2.8 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.2.9 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลดด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก กรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้นมากที่สุด กรรมวิธีที่ 2 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด

และกรรมวิธีที่ 5 คือ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการ เกษตร มีส่วนต่างขนาดลำต้นมากที่สุด แต่เมื่อมองในภาพรวมพบว่าแต่ละกรรมวิธีมีการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ย ไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.2.7 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	วันที่เก็บ ผลผลิต	จำนวนครั้ง เก็บเกี่ยว	% 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 ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการ เกษตร และกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการ เกษตร เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการ ใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัสอัตรา 2 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการ เกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ย มะขามของกรมวิชาการเกษตร ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.5 เท่า ตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 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 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามกรรมวิธีที่ 2 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 98 กรัมฟอสฟอรัส/ตัน

ผลการทดลองปี 2562

การทดลองย่อยที่ 1.2 ศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.2.10 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562

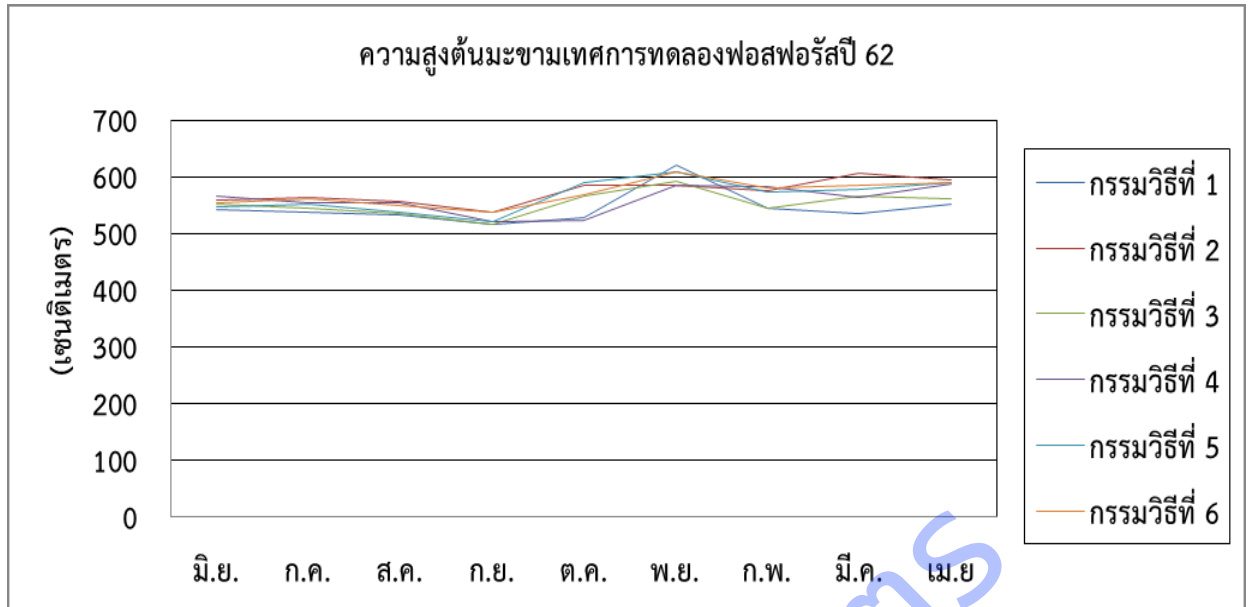
ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.62	1.78	0.089	8.35	112.60	0.2546	ร่วนทราย
	20-50	8.75	0.60	0.030	7.61	46.40	0.2885	ร่วนทราย
2	0-20	8.35	1.92	0.096	21.58	187.30	0.3104	ร่วนทราย
	20-50	8.42	1.39	0.070	10.61	103.00	0.3620	ร่วนทราย
3	0-20	8.39	1.52	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

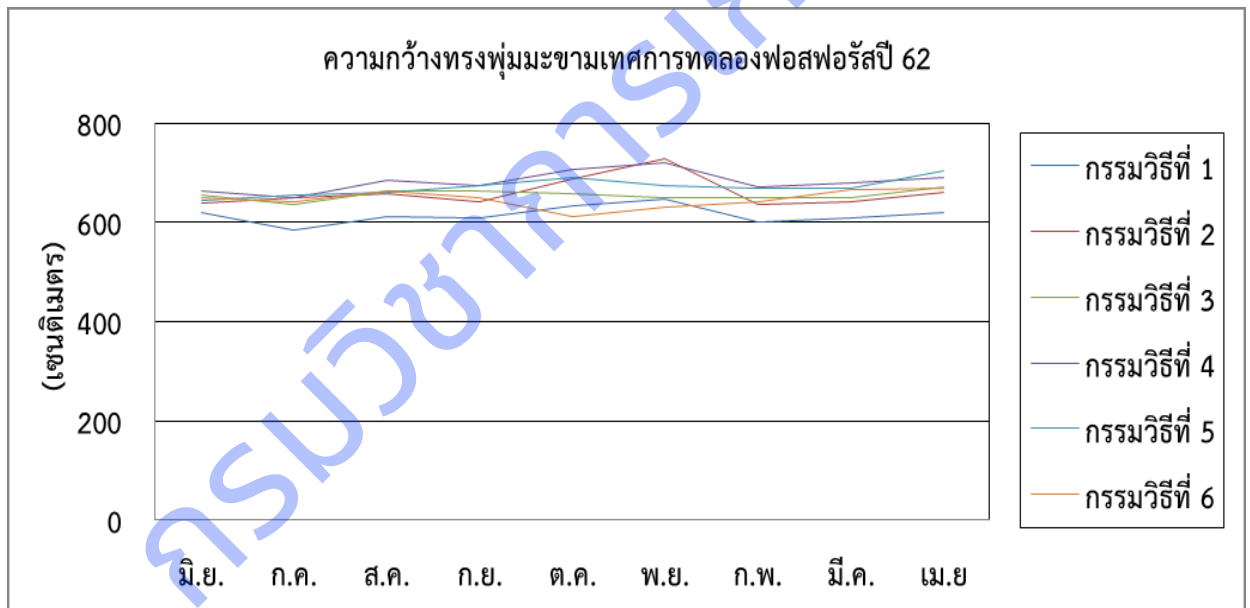
ในปี 2562 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.10-8.62 ดินเป็นต่างปานกลาง-ด่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 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 ดินเป็นต่างปานกลาง-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 อยู่ในระดับปานกลาง-สูง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2885-0.3986 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร ดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มเล็กน้อย-ปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างสูง

2.การเจริญเติบโต

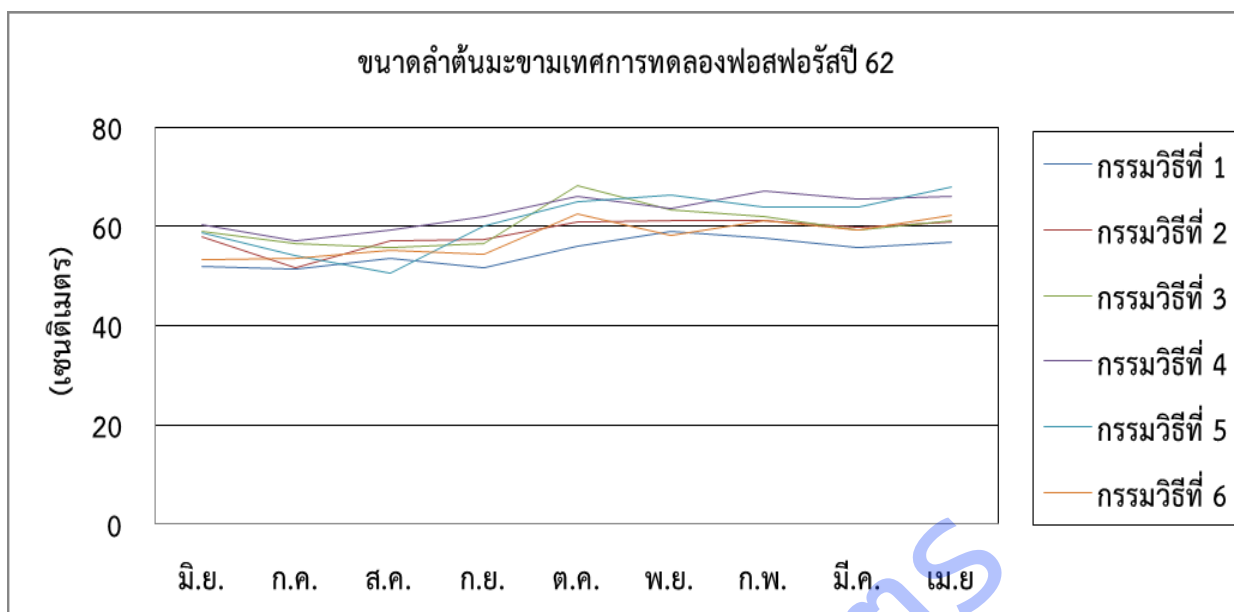
กราฟที่ 1.2.10 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.2.11 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.2.12 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น 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 ทั้งนี้เนื่องจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี 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 จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่ามีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวทั้งหมด 23 ครั้งทุกกรรมวิธี เพอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า 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

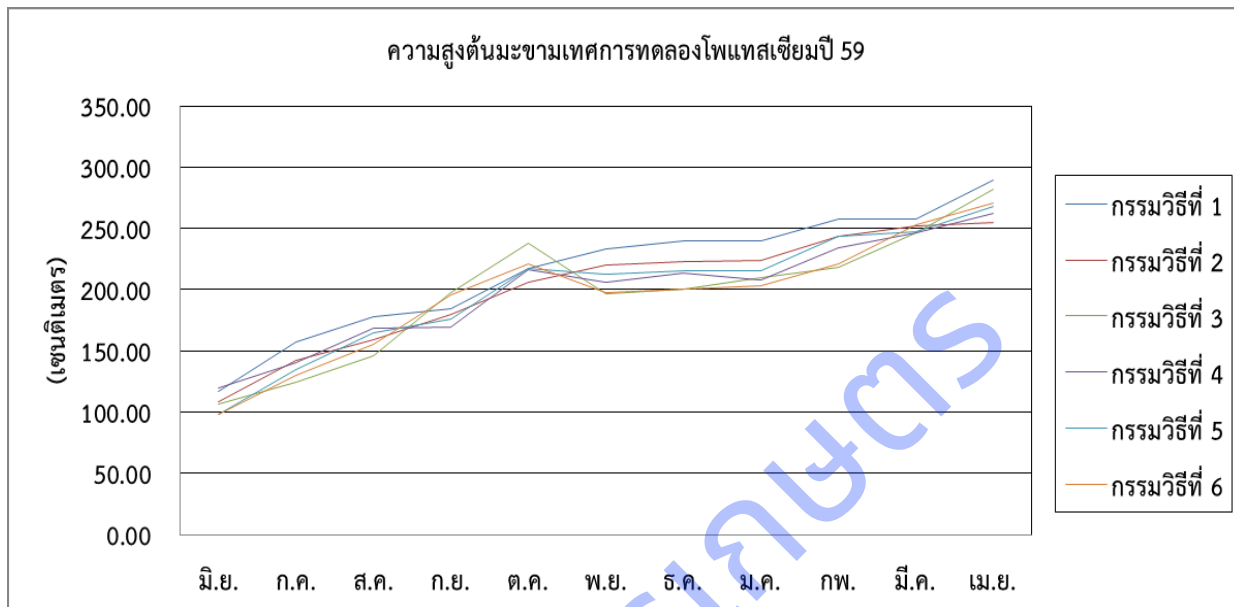
ตารางที่ 1.3.1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559

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

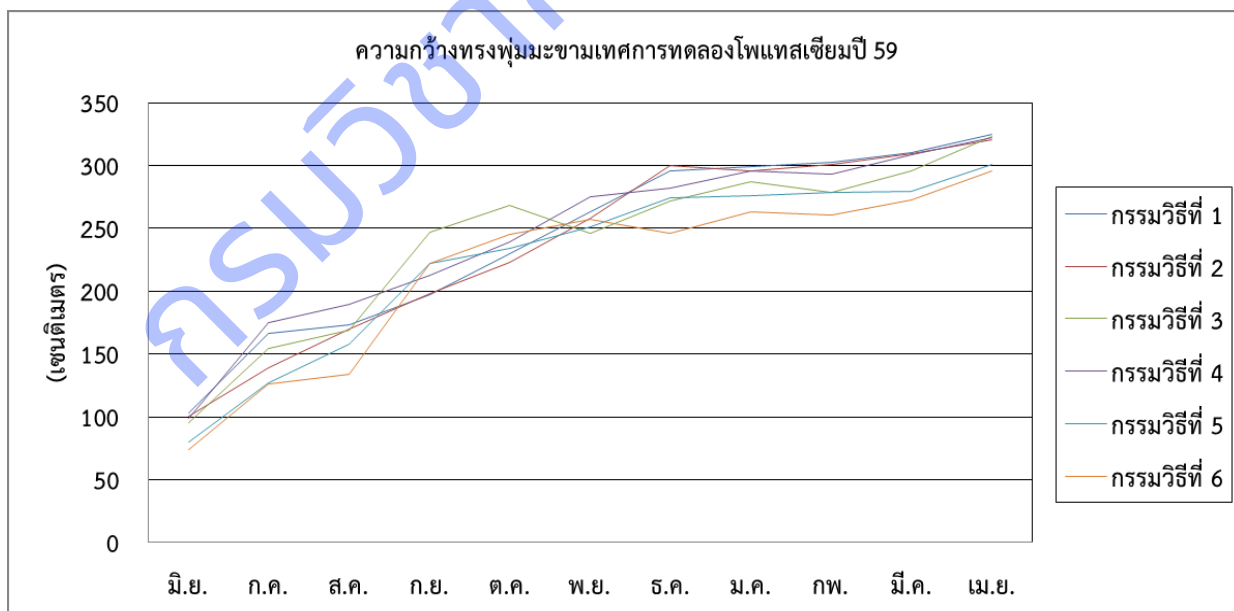
ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน โดยพื้นที่ปลูกมะขามเทศเป็นลักษณะขุดเป็นร่องสวน จึงได้เก็บตัวอย่างดินในร่องที่ทำการทดลองจำนวนทั้งหมด 3 ร่อง ในแต่ละร่องมีกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี จึงให้ 1 ร่องเป็น 1 ซ้ำ จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินทั้ง 3 ซ้ำ ที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนเหนียว 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 (คเซนทร์, 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 6.84-17.52 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

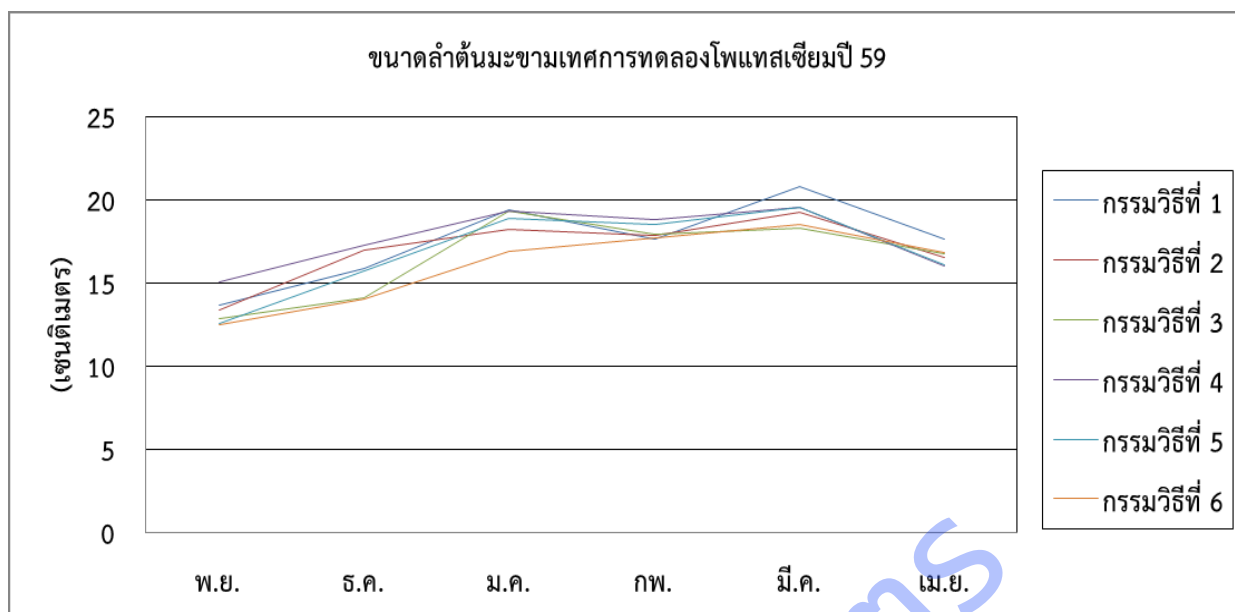
กราฟที่ 1.3.1 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.3.2 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2559



กราฟที่ 1.3.3 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลบด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรกพบว่า กรรมวิธีที่ 3 คือ ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีส่วนต่างความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้นมากที่สุด

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.3.2 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2559

กรรมวิธี	วันที่เก็บ ผลผลิต	จำนวนครั้ง เก็บเกี่ยว	%		ผลผลิต (กก./ไร่)
			ฝักดี	ฝักเสีย	
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 เท่าของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรม

วิชาการเกษตรมีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวมากที่สุด และกรรมวิธีที่ 5 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2 เท่าของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร 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 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับ 0.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 1 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 2 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 27 กรัมโพแทสเซียม/ตัน

ผลการทดลองปี 2560

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1. ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.3.4 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560

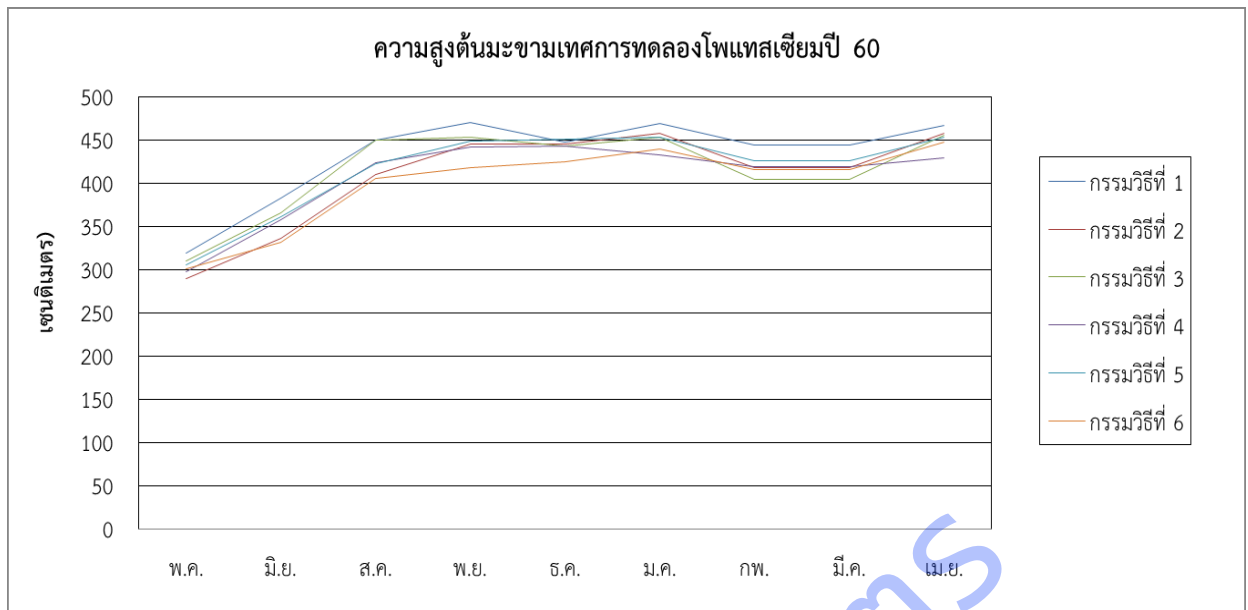
ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.83	0.70	0.035	12.56	67.20	0.3419	ร่วนทราย
	20-50	8.80	0.74	0.037	8.32	68.70	0.3451	ร่วนทราย
2	0-20	8.81	0.88	0.044	14.81	62.90	0.2961	ร่วนทราย
	20-50	8.81	0.79	0.040	9.30	51.40	0.3106	ร่วนทราย

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

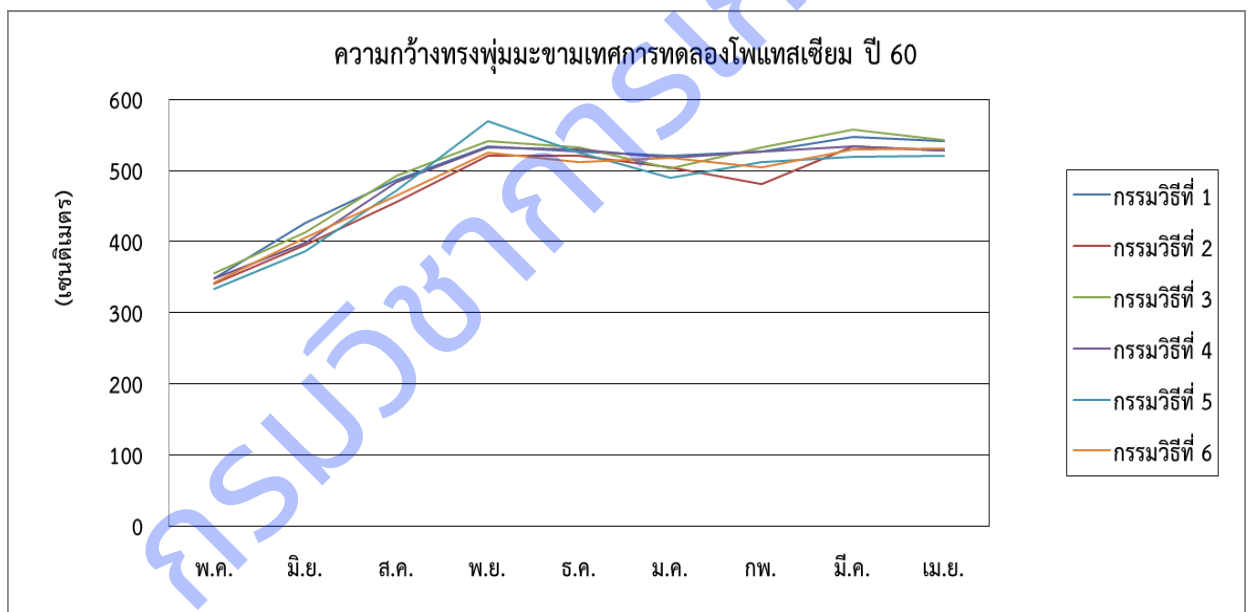
ในปี 2560 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.66-8.88 ดินเป็นด่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 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 ดินเป็นด่างปานกลาง-ด่างจัด (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

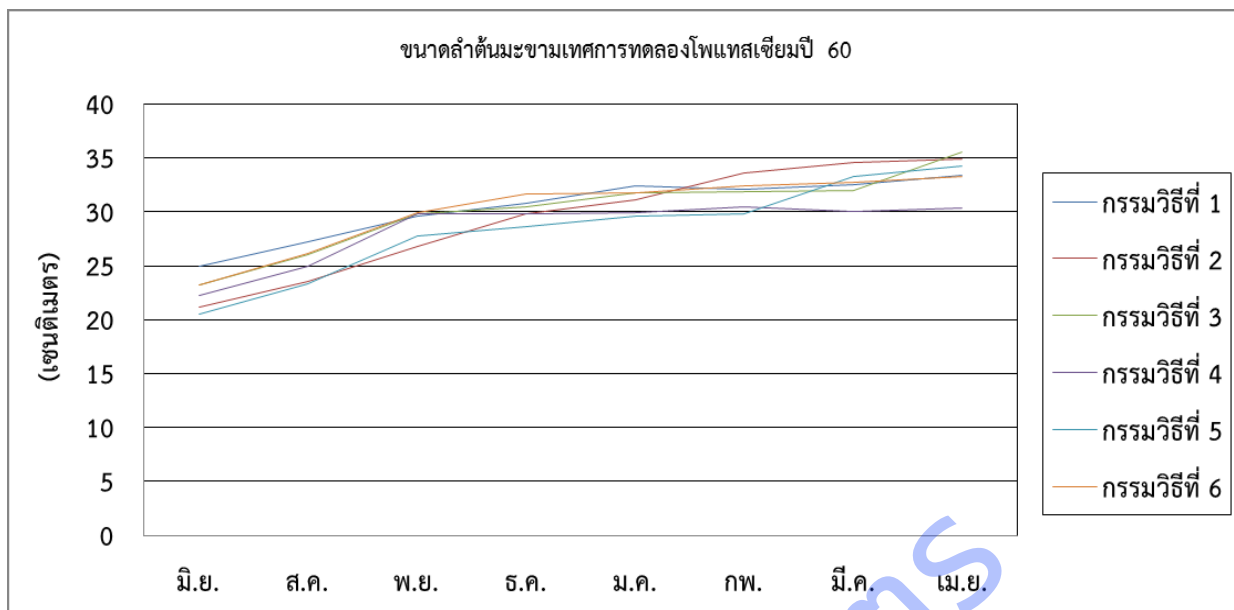
กราฟที่ 1.3.4 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.3.5 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟที่ 1.3.6 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2560



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น 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 จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวพบว่าเก็บเกี่ยวทั้งหมด 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 พบว่าเมื่อมีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 3 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 210 กรัมโพแทสเซียม/ตัน

ผลการทดลองปี 2561

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.3.7 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561

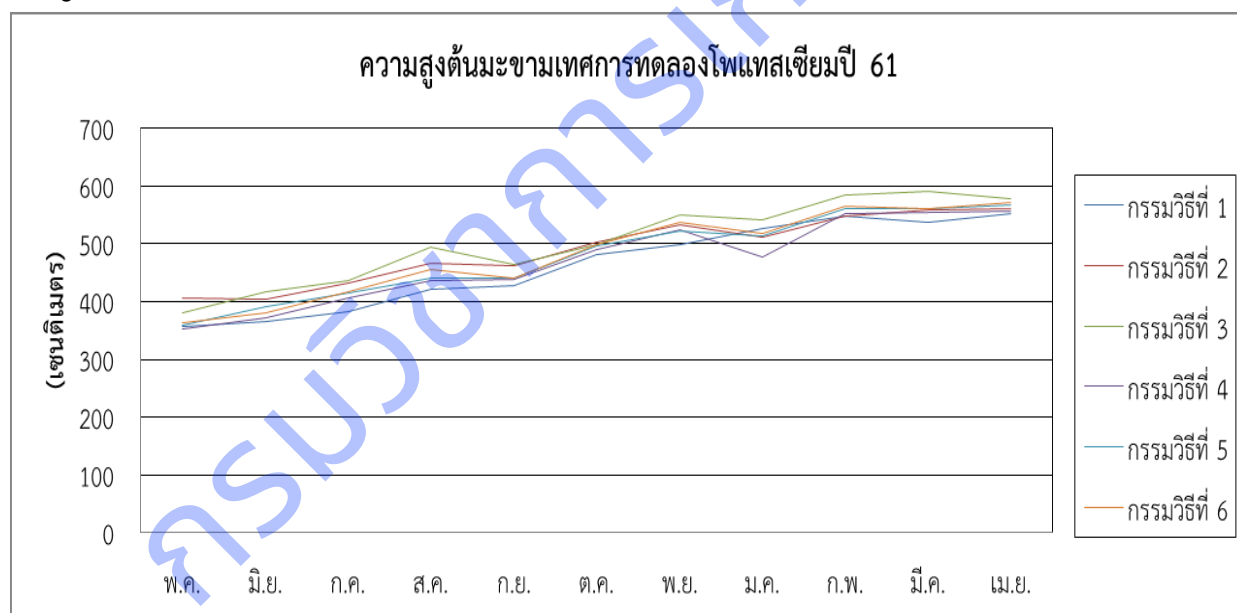
ทรีทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.13	0.87	0.044	56.05	77.30	0.5185	ร่วนทราย
	20-50	8.48	0.93	0.047	17.84	89.60	0.5388	ร่วนทราย
2	0-20	8.50	1.06	0.053	7.05	97.90	0.3801	ร่วนทราย
	20-50	8.47	0.51	0.026	3.39	91.30	0.5101	ร่วนทราย
3	0-20	8.08	1.18	0.059	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 ดินเป็นด่างปานกลาง-ด่างจัด (กรรมวิชาการเกษตร, 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

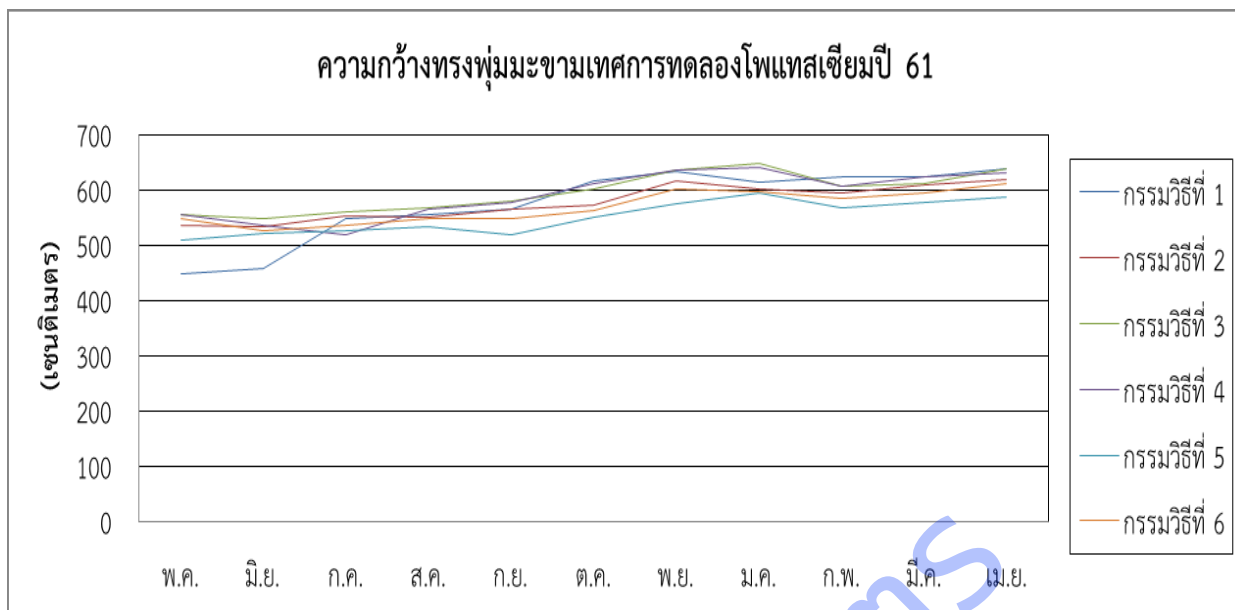
ดินเป็นดินเค็มปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ส่วนที่ระดับความลึกของดิน 20-50 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.93-8.85 ดินเป็นด่างปานกลาง-ด่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) อินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.52-1.34 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ 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) จากภาพรวมสมบัติทางเคมีของดินพบว่าดินเป็นดินเค็มปานกลาง ซึ่งสามารถปลูกมะขามเทศได้ เนื่องจากมะขามเทศเป็นพืชที่ชอบดินเค็ม สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินเค็มจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ-ค่อนข้างต่ำ

2.การเจริญเติบโต

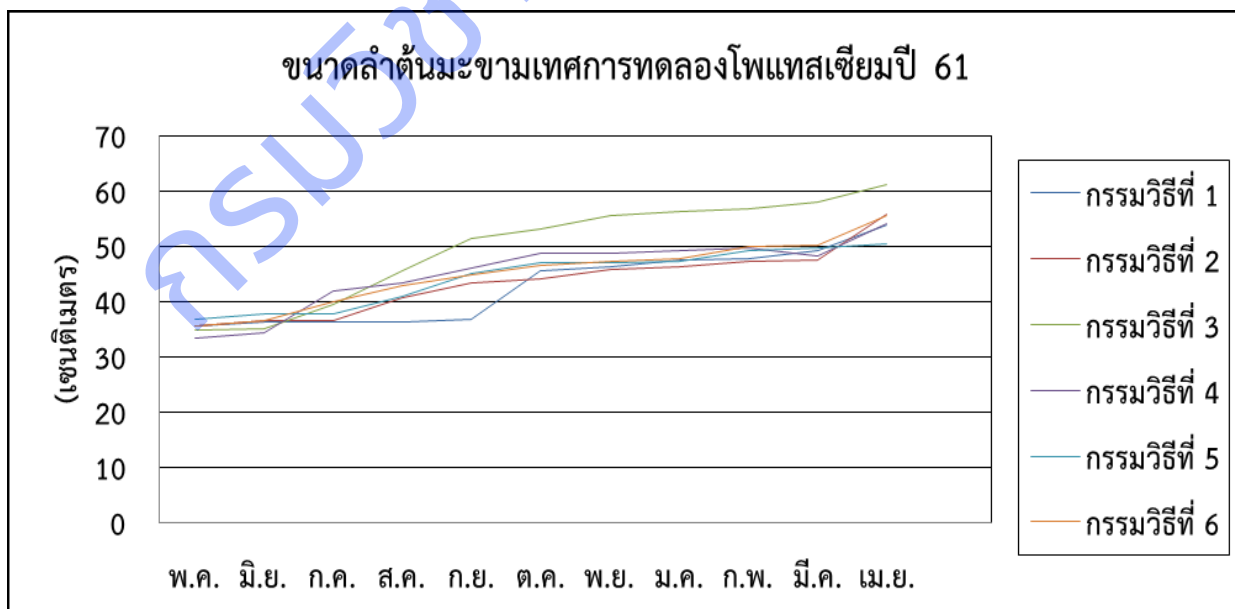
กราฟที่ 1.3.7 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.3.8 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟที่ 1.3.9 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม

และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น โดยเมื่อวัดการเจริญเติบโตโดยใช้การเจริญเติบโตครั้งสุดท้ายลด ด้วยการเจริญเติบโตครั้งแรก 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 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวมากที่สุด เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร (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 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับอัตรา 1.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 4 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 473 กรัมโพแทสเซียม/ตัน

ผลการทดลองปี 2562

การทดลองย่อยที่ 1.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ

1.ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 1.3.10 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562

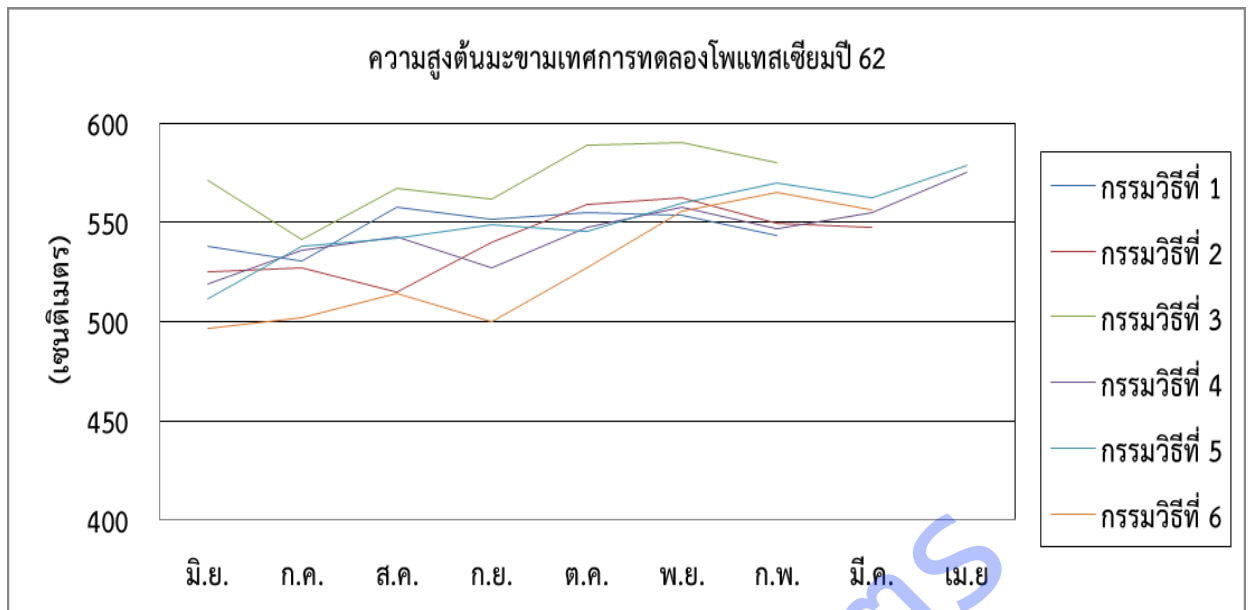
ทริทเมนต์	ระดับ	Ph	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)	ชนิดดิน
1	0-20	8.31	2.49	0.125	10.56	153.50	0.2064	ร่วนทราย
	20-50	8.55	0.96	0.048	6.99	66.50	0.2623	ร่วนทราย
2	0-20	8.43	1.63	0.082	5.42	89.50	0.3060	ร่วนทราย
	20-50	8.59	0.80	0.040	7.34	61.70	0.2820	ร่วนทราย
3	0-20	8.70	1.49	0.075	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

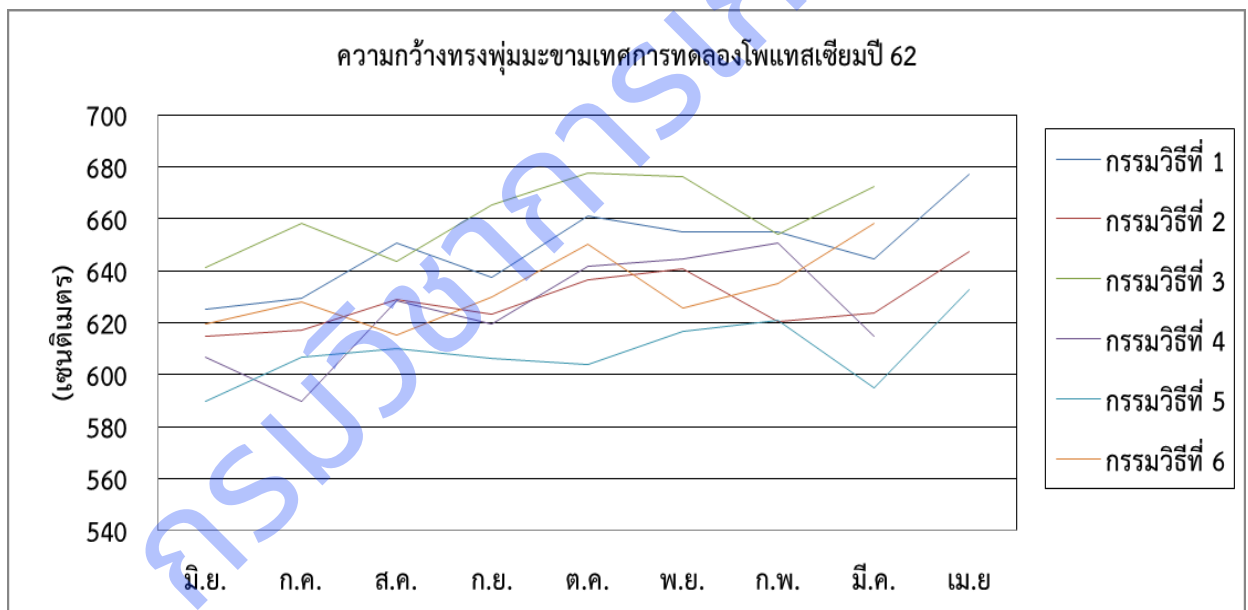
ในปี 2562 ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบๆบริเวณทรงพุ่มของมะขามเทศแต่ละกรรมวิธีจำนวน 6 กรรมวิธี ก่อนเริ่มการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินเป็นดินร่วนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง (Ph) มีค่าอยู่ระหว่าง 8.18-8.70 ดินเป็นต่างปานกลาง-ต่างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 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

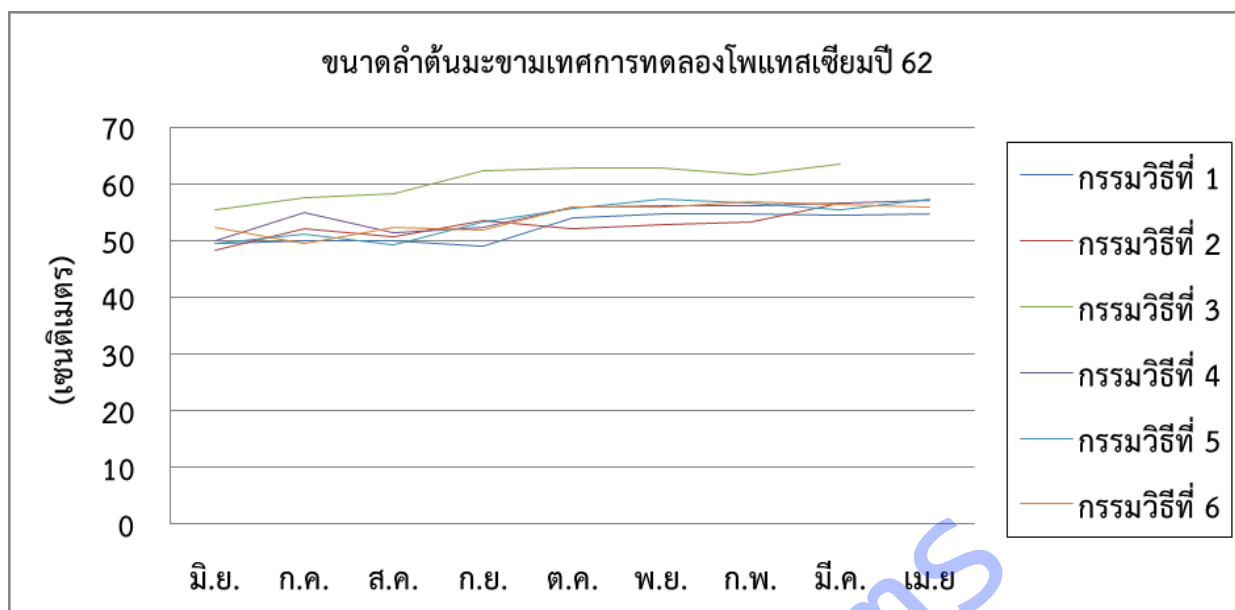
กราฟที่ 1.3.10 แสดงความสูงต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.3.11 แสดงความกว้างทรงพุ่มการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศปี 2562



กราฟที่ 1.3.12 แสดงขนาดลำต้นการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ ปี 2561



จากการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการใส่ปุ๋ยและวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในทั้งด้านการเจริญเติบโตทางความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและขนาดลำต้น 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 ทั้งนี้เนื่องจากมาจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเท่ากันทุกกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อพืชคือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพี, 2548)

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 1.3.11 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตการศึกษ้อัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่

เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะขามเทศ 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 ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ 6 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 2.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 0.5 เท่า ของคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร ส่วนค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 1.5 เท่า ตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร 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/kgfwt	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 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างฝักแก่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่ออกไปกับผลผลิต พบว่าเมื่อมีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับอัตรา 1.5 เท่าของปุ๋ยตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยมะขามของกรมวิชาการเกษตร โดยเมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นมะขามเทศจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการปุ๋ยมะขามเทศในปีที่ 4 การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่ 4 เหมาะสมที่สุด คือใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 630 กรัมโพแทสเซียม/ตัน

การทดลองที่ 1.2 การทดสอบวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูมะขามเทศในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

1. อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : มะขามเทศเพชรโนนไทย
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 13-13-21
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : คาร์บาริล อะบาเม็คติน มาลาไรเออน
ฟิโปรนิล สารสกัดสะเดา คลอไพริฟอส (ปีที่ทำ
การทดลองยังไม่ประกาศยกเลิกการใช้)
และไซเปอร์เมทริน
- สารอื่นๆ : เหยื่อโปรตีน
- สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช: BT (*Bacillus thuringiensis*)
Bs (*Bacillus subthistlis*)

2. แบบและวิธีการทดลอง

ดำเนินการภายในแปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง พื้นที่ 4 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำซ้ำละ 4 ต้น ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการป้องกันกำจัดศัตรูมะขามเทศ

กรรมวิธีที่ 2 ป้องกันกำจัดศัตรูมะขามเทศตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (เคมี)

กรรมวิธีที่ 3 ป้องกันกำจัดศัตรูมะขามเทศแบบผสมผสาน (เคมีและสารชีวภัณฑ์)

กรรมวิธีที่ 4 ป้องกันกำจัดศัตรูมะขามเทศตามวิธีเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.สำรวจการเกิดโรคและการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชเพื่อบันทึกข้อมูลช่วงการระบาดและตรวจเช็คการระบาดของศัตรูมะขามเทศในแปลงทดลองทุกระยะตั้งแต่ระยะเตรียมต้นให้ออกดอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว เพื่อดูการระบาดของโรคและแมลงศัตรูมะขามเทศที่จะทำความเสียหายต่อต้นและผลผลิต โดยในเบื้องต้นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะขามเทศได้แก่ หนอนเจาะฝัก และเพลี้ยแป้ง และโรคที่สำคัญได้แก่ โรคแอนแทรคโนส นอกจากนี้ยังมีแมลงชนิดอื่นเข้าทำลายต้นมะขามเทศในระยะเริ่มปลูกและเริ่มแตกใบอ่อน เช่น ไรแดง แมลงค่อมทอง หนอนร่าน หนอนคืบ อีกด้วย

2.ฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดเมื่อพบการระบาดของศัตรูมะขามเทศจนทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และเมื่อเก็บผลผลิตนำผลผลิตไปวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างต่อไป หากไม่สามารถวินิจฉัยได้ว่าเป็นศัตรูพืชชนิดใด จะดำเนินการเก็บตัวอย่างศัตรูมะขามเทศทั้งโรคและแมลงส่งสำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช เพื่อหาข้อมูลชนิดศัตรูพืชนั้นๆ

กรรมวิธี	วิธีปฏิบัติ		
	หนอนชนิดต่างๆ	แมลงศัตรูพืช	แอนแทรคโนส
กรรมวิธีที่ 1	ไม่ป้องกันกำจัด	ไม่ป้องกันกำจัด	ไม่ป้องกันกำจัด
กรรมวิธีที่ 2	สารเคมีตามคำแนะนำ กรมวิชาการเกษตรฉีด พ่น เมื่อพบ การเข้า ทำลาย	สารเคมีตามคำแนะนำ กรมวิชาการเกษตรฉีด พ่น เมื่อพบ การเข้า ทำลาย	แมนโคเซบหรือโปรคลอ ราชฉีดพ่นในช่วงระยะติด ผล และก่อนเก็บเกี่ยว
กรรมวิธีที่ 3	สารเคมีตามคำแนะนำ ร่วมกับ สารชีวภัณฑ์ Bacillus thuringiensis ฉีด พ่น เมื่อพบการเข้าทำลาย	สารเคมีตามคำแนะนำ ร่วมกับ สารชีวภัณฑ์บิว เวอร์เรีย	แมนโคเซบร่วมกับ สารชีว ภัณฑ์ <i>Bacillus subtilis</i> ฉีด พ่นในช่วงระยะติดผล และ ก่อนเก็บเกี่ยว
กรรมวิธีที่ 4	คลอไพริฟอส(ปีที่ทำ การทดลองยังไม่ ประกาศยกเลิกการใช้) และไซเปอร์เมทริน	คลอไพริฟอส (ปีที่ทำ การทดลองยังไม่ ประกาศยกเลิกการใช้) และไซเปอร์เมทริน	คาร์เบนดาซิม

ทำการฉีดพ่นตามแผนที่วางไว้จำนวน 4 ครั้ง แต่แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ ตรวจสอบแมลงทุกสัปดาห์หลังการฉีดพ่น 3 วัน บันทึกข้อมูลการสำรวจพบแมลงก่อนและหลังพ่นสารเคมี และเปอร์เซ็นต์การทำลายใบ (กัดกินใบ) ของแมลง และเมื่อเก็บผลผลิตนำผลผลิตไปวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างต่อไป

3.การบันทึกข้อมูล

- ช่วงเวลาการระบาดของศัตรูมะขามเทศ
- บันทึกเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคและการเข้าทำลายของแมลง ชนิดแมลงศัตรูพืช ชนิดแมลงศัตรูธรรมชาติ จำนวนแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบ
- การเจริญเติบโต ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดลำต้น อายุวันออกดอก วันติดฝัก
- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนักผลผลิต คุณภาพผลผลิต ผลดี (ผลดี คือ ฝักที่สามารถรับประทานได้ตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป) ผลเสีย (ผลเสีย) คือ ผลที่ถูกทำลายด้วยโรคและแมลงศัตรูพืชจนไม่สามารถรับประทานและตัดแต่งได้) จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว
- วิเคราะห์สารพิษตกค้าง
- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5.ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2562

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จ.นครราชสีมา

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ปี 2559

พื้นที่ดำเนินการ

ปลูกมะขามเทศในแปลงทดลองพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติดินในแปลงทดลองพบว่า ดินจากแปลงทดลองมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนทราย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 7.73-8.50 มีอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) 0.78-1.28% มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) 1.71-4.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) 59.70-74.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดินมีค่าการนำไฟฟ้า (EC) 0.3904-0.8087 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สมบัติดินในแปลงทดลอง

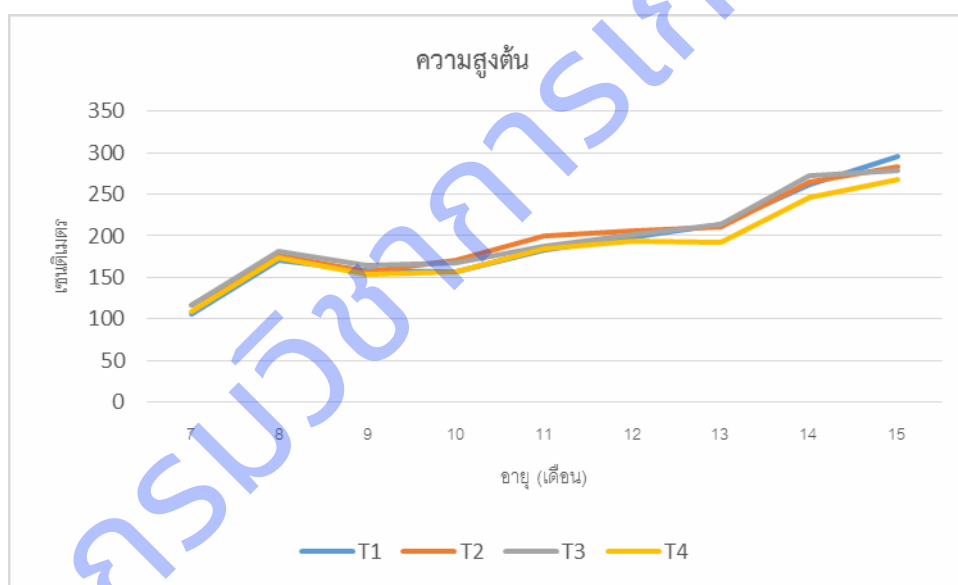
Rep	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)	EC (mS/cm)
Rep 1	8.50	0.78	1.71	61.30	0.8087
Rep 2	8.33	0.86	2.56	59.70	0.7184
Rep 3	7.79	1.28	4.15	74.80	0.5714
Rep 4	8.11	0.97	2.99	72.30	0.3904
Rep 5	7.73	0.94	3.09	69.25	0.4410

จากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินพบว่า ดินมีค่าความเป็นด่างเล็กน้อยถึงปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง ความเค็มอยู่ในระดับปานกลางถึงเค็มจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ซึ่งมะขามเทศสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติในพื้นที่ดินเค็มดังกล่าว

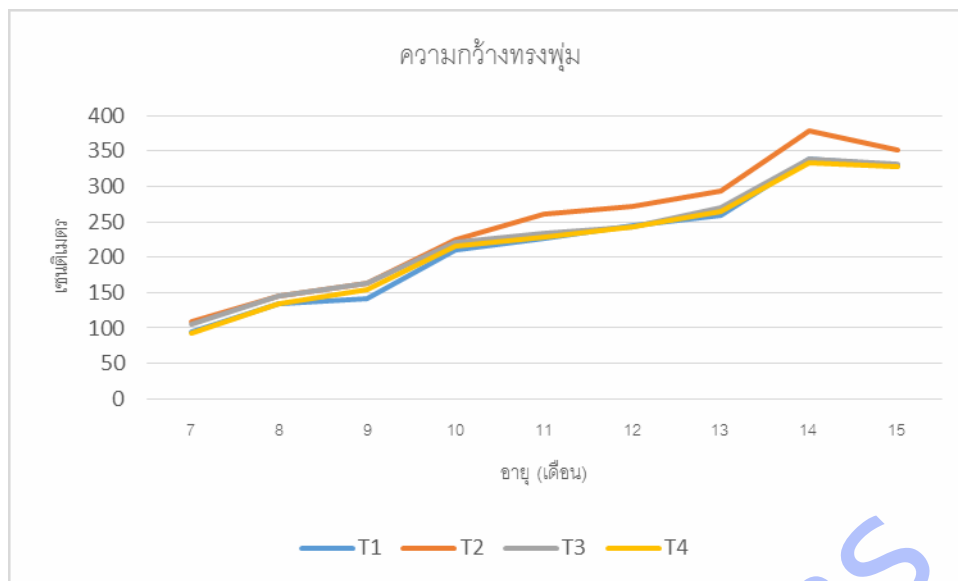
การเจริญเติบโตของมะขามเทศ

ดำเนินการเตรียมพื้นที่และปลูกมะขามเทศตามแผนการทดลองที่วางไว้ในเดือนตุลาคม 2558 โดยใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศรองกันหลุมก่อนปลูกอัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 และ 2 สูตร 13-13-21 อัตรา 200 กรัมต่อต้น ในช่วงเดือนมิถุนายนและเดือนตุลาคม (ต้นฝนและปลายฝน)

เก็บบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นมะขามเทศทุกเดือน โดยเริ่มวัดการเจริญเติบโตเมื่อมะขามเทศมีอายุ 7 เดือน พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยในปีการผลิตที่ 1 ตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตมะขามเทศมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี ดังภาพที่ 2 และ 3 จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตพบว่า มะขามเทศเริ่มแทงช่อดอกในช่วงเดือนพฤศจิกายน และทยอยออกดอก ติดฝักไปเรื่อยๆ จนฝักแก่และเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกในช่วงปลายเดือนธันวาคม และเก็บผลผลิตไปเรื่อยๆจนถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งในช่วงที่มะขามเทศติดฝักและมีการเจริญเติบโตทางฝัก ฝักมะขามเทศจะมีน้ำหนักมากขึ้นจึงเริ่มโน้มกิ่งของมะขามเทศลง มีผลทำให้ความกว้างของทรงพุ่มลดลง



ภาพที่ 1 ความสูงต้นมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 7-15 เดือน



ภาพที่ 2 ความกว้างทรงพุ่มมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 7-15 เดือน

โรคแมลงศัตรูมะขามเทศ

การสำรวจโรคและแมลงศัตรูในแปลงมะขามเทศ โดยเริ่มทำการเข้าสำรวจแปลงตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน 2559 เป็นต้นไป ไม่พบการเกิดโรคในแปลงมะขามเทศ แต่พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงค่อมทองเข้าทำลายในช่วงมะขามเทศแตกใบอ่อน ลักษณะการทำลายคือกัดกินใบอ่อนจนเป็นรูพรุนทั่วทั้งต้น (ดังภาพที่ 4) พบแมลงค่อมทองเฉลี่ย 9 ตัวต่อต้น เปอร์เซ็นต์การทำลาย (กัดกินใบ) เฉลี่ย 34.76% ต่อต้น ส่วนแมลงศัตรูชนิดอื่นๆที่สำรวจพบได้แก่ หนอนคืบกัดกินใบ หนอนร่าน และ บั้งขุ่น แต่พบไม่มากเพียงบางต้นๆ ละ 1-2 ตัว

แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบได้แก่ ตัวงมคล้ายมด ตัวงมเต่าสีส้ม และมวนพิฆาต (ดังภาพที่

5)



ภาพที่ 4 แมลงค่อมทองและลักษณะการทำลาย



ภาพที่ 5 ตัวงคล้ายมด ตัวงเต่าสีส้ม และมวนพิฆาต

ในช่วงเดือนกรกฎาคมมีปริมาณฝนเพิ่มมากขึ้น มะขามเทศแตกใบอ่อนมากขึ้น สํารวจพบจํานวนแมลงค่อมทองเพิ่มขึ้นเป็น 10.88 ตัวต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์การทำลาย (กัดกินใบ) เฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 42.6% ต่อต้น จึงได้เริ่มวางแผนการทดลองฉีดพ่นสารเคมี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ฉีดพ่นสารเคมี

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารคาร์บาริล อิมิตาโคลพริด

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารคาร์บาริล อิมิตาโคลพริด ร่วมกับ

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นคลอไพริฟอส (ปีที่ทำการทดลองยังไม่ยกเลิกการใช้)

ทำการฉีดพ่น 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ เข้าสํารวจแมลงทุกสัปดาห์หลังการฉีดพ่น 3 วัน ผลการดำเนินงานดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสํารวจแมลงศัตรูที่สำคัญของมะขามเทศ และเปอร์เซ็นต์การทำลาย ก่อนและหลังพ่นสารเคมี

กรรมวิธี	จํานวนแมลงค่อมทองต่อต้น (ตัว)				% การทำลาย					
	ก่อน				หลังฉีดพ่นสารสัปดาห์ที่					
	1	2	3	4	1	2	3	4		
T1	6	10	6	3	9	49.17	45.17	48.00	40.75	26.50
T2	10	4	2	2	4	44.33	34.14	45.75	32.42	24.25
T3	12	6	5	5	9	50.33	43.17	46.50	45.75	27.83
T4	6	7	4	1	7	47.33	44.17	47.25	37.42	29.64

จากตารางจะเห็นได้ว่าการฉีดพ่นสารเคมีไม่มีผลต่อจํานวนตัวของแมลงค่อมทองที่พบเนื่องจากแมลงค่อมทองสามารถบินหนีได้ ในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี แต่การฉีดพ่นสารเคมีมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การทำลาย (กัดกินใบ) ของแมลงค่อมทอง พบว่าเปอร์เซ็นต์การกัดกินใบเริ่มลดลงหลังการฉีดพ่นครั้งที่ 1 แต่ภายหลังการฉีดพ่นครั้งที่ 2 พบการทำลายกัดกินใบเพิ่มขึ้น เนื่องจากว่า หลังการฉีดพ่นสารเคมีฝนได้ตกลงมาชะล้างสารเคมีออกไป หลังการฉีดพ่นสารเคมีครั้งที่ 3 พบเปอร์เซ็นต์การทำลาย (กัดกินใบ) ของแมลงค่อมทองเริ่มลดลง และลดลงมากขึ้นหลังการฉีดพ่นครั้งที่ 4

จากตาราง เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีในแต่ละกรรมวิธีพบว่า กรรมวิธี T2 การฉีดพ่นด้วยสารคาร์บาริล มีประสิทธิภาพมากที่สุด สามารถลดเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงค่อมทองได้มากที่สุด

ผลผลิตมะขามเทศ

หลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในช่วงเดือนตุลาคม มะขามเทศมีการเจริญเติบโตเต็มที่ และเริ่มแทงช่อดอกในช่วงเดือนพฤศจิกายน เมื่อมะขามเทศติดฝักจนแก่เต็มที่จึงเริ่มเก็บผลผลิตในช่วงปลายเดือนธันวาคม 2559 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 จำนวน 45 ครั้ง ข้อมูลผลผลิตดังแสดงในตารางที่ 3 ตารางที่ 3 ข้อมูลผลผลิตมะขามเทศ

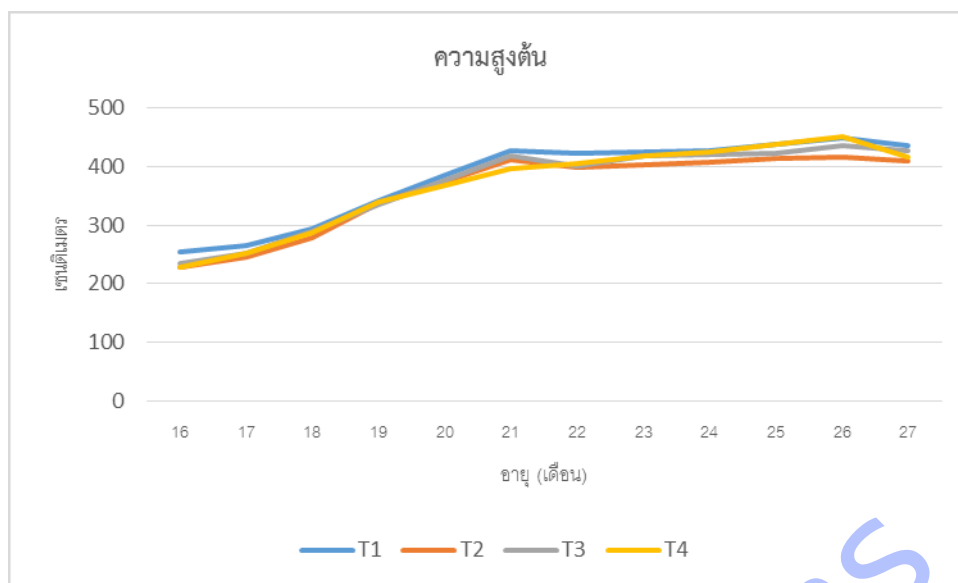
กรรมวิธี	จำนวนครั้ง เก็บเกี่ยว (ครั้ง)	ผลผลิตรวม (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตฝักดี (กิโลกรัม/ไร่)	% ฝักดี (%)	% น้ำหนักฝักดี (%)
T1	45	343	298	80.6	86.7
T2	45	334	299	83.7	89.7
T3	45	233	208.4	82.9	89.7
T4	45	245	217.4	79.9	87.1

จากตารางข้อมูลผลผลิตมะขามเทศพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ได้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 2 และ 4 ตามลำดับ แต่ กรรมวิธีที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีสูงกว่า รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักดีสูงสุดคือ 89.7 เท่ากันทั้ง 2 กรรมวิธี ซึ่งจากปริมาณผลผลิตในแต่ละกรรมวิธีสอดคล้องกับขนาดความสูงและความกว้างของทรงพุ่ม (ดังภาพที่ 2 และ 3) ซึ่งพบว่าในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มะขามเทศมีขนาดความสูงและความกว้างของทรงพุ่มมากกว่าจึงได้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีที่ 3 และ 4

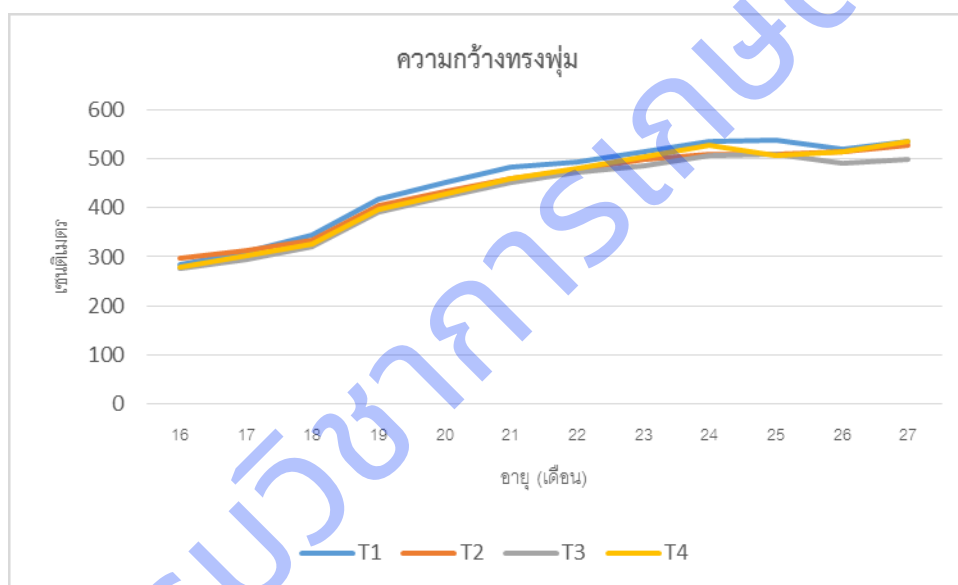
ปี 2560

การเจริญเติบโตมะขามเทศ

ในฤดูการผลิตที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 และ 2 สูตร 13-13-21 อัตรา 500 กรัมต่อต้น ในช่วงเดือนมิถุนายนและเดือนตุลาคม วัดข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธี พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยในปีการผลิตที่ 2 มะขามเทศมีอายุ 16 เดือนขึ้นไป จนถึงออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตมะขามเทศมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี ดังภาพที่ 6 และ 7



ภาพที่ 6 ความสูงต้นมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 16-27 เดือน



ภาพที่ 7 ความกว้างทรงพุ่มมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 16-27 เดือน

โรคแมลงศัตรูมะขามเทศ

เริ่มสำรวจแมลงศัตรูในแปลงมะขามเทศ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงค่อมทองเข้าทำลายในช่วงมะขามเทศแตกใบอ่อน ลักษณะการทำลายคือกัดกินใบอ่อนจนเป็นรูพรุนทั่วทั้งต้น จากการสำรวจพบแมลงค่อมทองเฉลี่ย 0.66 ตัวต่อต้น เพลอร์เซ็นต์การทำลาย (กัดกินใบ) เฉลี่ย 35.24% ตัวต่อต้น ตัวงูหลาบ 0.72 ตัวต่อต้น หนอนบู่ขน 0.43 ตัวต่อต้น หนอนคืบ 0.05 ตัวต่อต้น หนอนร่าน 0.38 ตัวต่อต้น เดือนพฤศจิกายน พบแมลงค่อมทองเฉลี่ย 0.37 ตัวต่อต้น เพลอร์เซ็นต์การทำลาย 16.48% หนอนบู่ขน 0.39 ตัวต่อต้น หนอนคืบ 0.12 ตัวต่อต้น และพบเพลี้ยอ่อนอยู่ตามช่อดอก 20 ตัวต่อต้น เดือน ธันวาคม พบแมลงค่อมทองเฉลี่ย 0.39 ตัวต่อต้น เพลอร์เซ็นต์

การทำลาย 10.28% หนอนบู่ขน 0.64 ตัวต่อต้น หนอนคืบ 0.20 ตัวต่อต้น และสำรวจพบเพลี้ยอ่อนเพิ่มมากขึ้นเฉลี่ย 347 ตัวต่อต้น และเริ่มสำรวจพบไรแดงบริเวณใบมะขามเทศ เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนและแห้งแล้ง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแปลงมะขามเทศ และเปอร์เซ็นต์การทำลายช่วง ต.ค.ถึง ธ.ค. 2559

เดือน	% ใบทำลาย	แมลงที่พบ (ตัว/ต้น)								
		แมลงค่อมทอง	ด้วงกุหลาบ	บู่ขน	หนอนคืบ	หนอนร่าน	หนอนห่อใบ	หนอนหัวมังกร	เพลี้ยอ่อน	ไรแดง
ต.ค.	35.24	0.66	0.72	0.43	0.05	0.38	0.04	0.12	0.00	0
พ.ย.	16.48	0.37	0.00	0.39	0.12	0.00	0.00	0.07	20.00	0
ธ.ค.	10.28	0.39	0.00	0.64	0.20	0.00	0.00	0.00	347	3.12

จากตาราง เริ่มสำรวจพบเพลี้ยอ่อนเข้าทำลายในระยะที่มะขามเทศเริ่มออกดอกในช่วงเดือนพฤศจิกายน และพบมากขึ้นในเดือนธันวาคม ซึ่งจะส่งผลต่อการติดฝักและปริมาณผลผลิตของมะขามเทศ จึงได้เริ่มวางแผนการทดลองฉีดพ่นสารเคมี ในเดือนมกราคม โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ฉีดพ่นสารเคมี T1

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารคาร์บาริล T2

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารคาร์บาริล ร่วมกับ BT (Bacillus Thuringensis) บิวเวอร์เรีย

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นคลอไพริฟอส (ปีที่ทำการทดลองยังไม่ยกเลิกการใช้)

ทำการฉีดพ่น 4 ครั้ง แต่แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ ตรวจสอบแมลงทุกสัปดาห์หลังการฉีดพ่น 3 วัน ผลการดำเนินงานดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการสำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญของมะขามเทศ ก่อนและหลังพ่นสารเคมี (ตัวต่อต้น)

กรรมวิธี	แมลงที่พบ (ตัว/ต้น)	ก่อนฉีดพ่น	หลังการฉีดพ่นครั้งที่			
			1	2	3	4
T1	ค่อมทอง	0.6	0.6	1.8	1.6	1.2
	หนอนคืบ	0	0.6	0	0	0
	บู่ขน	0.2	3.2	1.6	0.8	0
	เพลี้ยอ่อน	1,000	0	0	0	0

	ไรแดง	2.58	0	0	0	0
	เพลี้ยแป้ง	0	0	3.8	18.2	0
T2	ค่อมทอง	0.4	0.2	1.4	1	0.6
	หนอนคืบ	0	0.2	0	0	0
	บุงขน	0	0.8	3.2	1.6	0.4
	เพลี้ยอ่อน	0	0	0	0	0
	ไรแดง	1	0	0	0	0
	เพลี้ยแป้ง	0	0	3.8	13.8	0
T3	ค่อมทอง	0	0.6	0.8	0.8	0.2
	หนอนคืบ	0.4	0.6	0	0	0
	บุงขน	0.6	2.8	1	2	0.4
	เพลี้ยอ่อน	40	0	0	0	0
	ไรแดง	2.25	0	0.25	0	0
	เพลี้ยแป้ง	0	0	3.8	5.6	0
T4	ค่อมทอง	0	0.4	1.4	2.2	0.2
	หนอนคืบ	0	0.8	0	0	0
	บุงขน	0	1.4	0.8	2.2	0
	เพลี้ยอ่อน	410	0	0	0	0
	ไรแดง	1.17	0	0.25	0	0
	เพลี้ยแป้ง	0	0	3.8	0.6	0

จากตารางหลังการฉีดพ่นสารเคมีครั้งที่ 4 พบว่ากรรมวิธีที่ 4 (ฉีดพ่นคลอไพริฟอส (ปีที่ทำการทดลอง ยังไม่เคยเลิกการใช้) ปริมาณแมลงศัตรูพืชลดลงมากที่สุด โดยสำรวจพบแมลงค่อมทองเฉลี่ย 0.2 ตัวต่อต้น ส่วนกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ยังสำรวจพบแมลงค่อมทองและบุงขน 0.6 0.4 และ 0.2 0.4 ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีที่ 1 ไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมี (T1) สำรวจพบแมลงค่อมทอง 1.2 ตัวต่อต้น ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 จากผลการดำเนินงานพบว่าการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละกรรมวิธีสามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะขามเทศได้ไม่แตกต่างกัน

จากการสำรวจแมลงตั้งแต่เดือน ต.ค. 2559 – เดือน ก.ย. 2560 พบแมลงศัตรูมะขามเทศที่สำคัญ ได้แก่ แมลงค่อมทอง หนอนคืบ หนอนร่น หนอนผีเสื้อตาลหนามดำ บุงขน เพลี้ยอ่อน ไรแดง และเพลี้ยแป้ง ดังภาพที่ 8 และแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบได้แก่ ตัวงเต่าลายหยัก ตัวงเต่าสีส้ม ตัวงคล้ายมด ตักแตนดำข้าว มวนพิษชาติ และแมงมุม



ภาพที่ 8 หนอนกีดกินใบ เพลี้ยอ่อน และไรแดงศัตรูมะขามเทศ



ภาพที่ 9 ตัวงเต่าลายหยักและมวนพิษชาตแมลงศัตรูธรรมชาติ

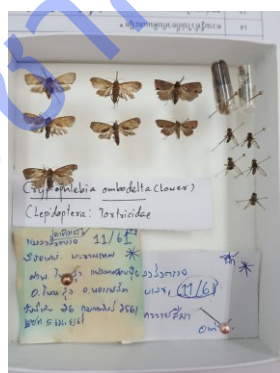
ผลผลิตมะขามเทศ

เริ่มเก็บผลผลิตมะขามเทศช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2561 จำนวน 45 ครั้ง น้ำหนักเฉลี่ย 521.9 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 78.18% และมีการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 2.19% ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อมูลผลผลิตมะขามเทศ

กรรมวิธี	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว (ครั้ง)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักดี (กก./ไร่)	% น้ำหนักฝักดี (%)	%การทำลายของหนอนเจาะฝัก
T1	45	624.7	492.5	78.83	2.12
T2	45	435.0	337.7	77.64	2.24
T3	45	430.8	333.1	77.32	2.27
T4	45	561.0	442.7	78.91	2.11
	เฉลี่ย	512.9	401.5	78.18	2.19

จากการส่งตัวอย่างฝักมะขามเทศที่ถูกแมลงศัตรูเข้าทำลายให้นักกีฏวิทยาจำแนกชนิดแมลงศัตรู พบแมลงเข้าทำลายฝัก 2 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ และหนอนผีเสื้อ Lepidoptera : Tortricidae (*Cryptophlebia ombodelta* (Lower)) ซึ่งจะได้วางแผนการป้องกันกำจัดในฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งต่อไป

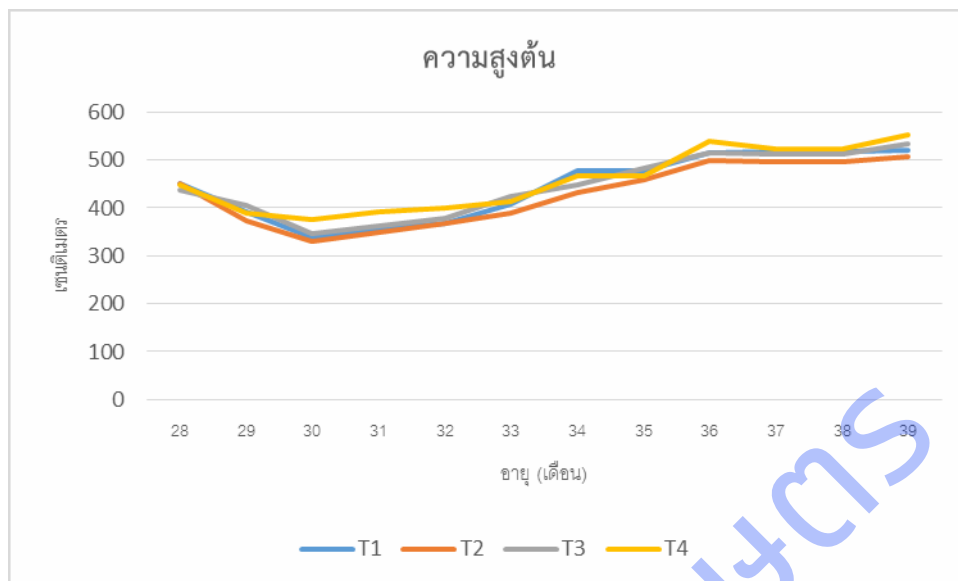


ปี 2561

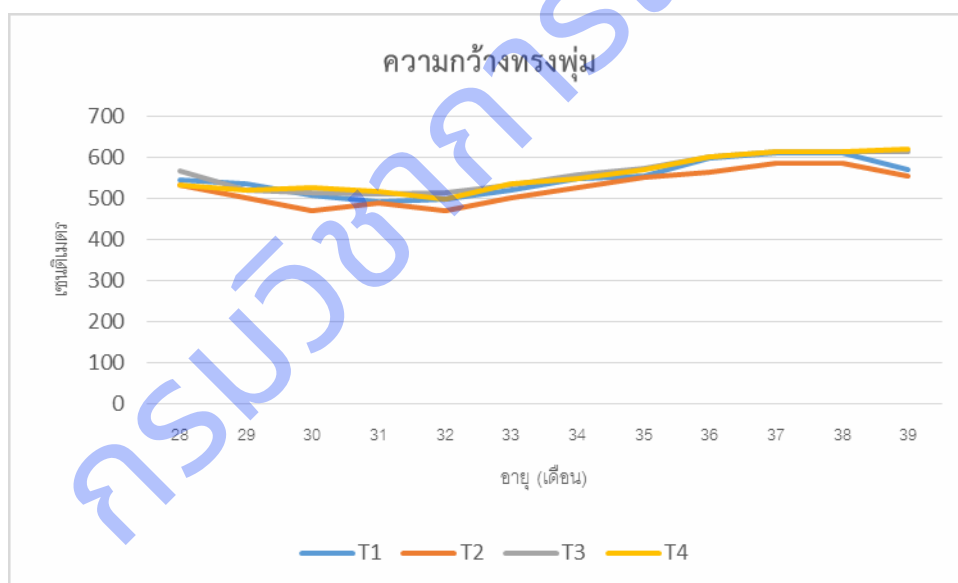
การเจริญเติบโตมะขามเทศ

ในฤดูการผลิตที่ 3 มะขามเทศมีอายุ 28 เดือนขึ้นไป ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 สูตร 13-13-21 อัตรา 500 กรัมต่อต้น ในช่วงเดือนมิถุนายน และครั้งที่ 2 ช่วงเดือนตุลาคม อัตรา 750 กรัมต่อต้น ทำการตัดแต่งกิ่งมะขามเทศในช่วงเดือนพฤษภาคม วัตถุประสงค์การเจริญเติบโตของต้นมะขามเทศในแต่ละ

กรรมวิธี พบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี ดังภาพที่ 10 และ 11



ภาพที่ 10 ความสูงต้นมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 28-39 เดือน



ภาพที่ 11 ความกว้างทรงพุ่มมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 28-39 เดือน

จากภาพที่ 10 และ 11 ในช่วงที่มะขามเทศอายุ 29-30 เดือน คือในช่วงเดือนเมษายนถึง พฤษภาคมความสูงของต้นมะขามเทศลดลง เนื่องจากว่าเมื่อมะขามเทศเจริญเติบโตมากขึ้น จะมีการโน้มกิ่งลงออกด้านข้าง และมีการตัดแต่งกิ่งที่ติดฝักมะขามเทศออกไปบางส่วน ทำให้ความสูงของต้น และความกว้างทรงพุ่มลดลง และมีการตัดแต่งกิ่งในช่วงเดือนพฤษภาคม และเริ่มมีการเจริญเติบโต

ทางด้านความสูง และความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และเริ่มแทงช่อดอกในปีการผลิตที่ 3 ช่วงเดือนพฤศจิกายน มะขามเทศมีอายุ 36 เดือน

แมลงศัตรูที่สำคัญของมะขามเทศ

เนื่องจากต้นมะขามเทศมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น โดยมีระดับความสูง 4-5 เมตรขึ้นไป และมีขนาดทรงพุ่มกว้าง 5-6 เมตร ดังนั้นจึงได้วางแผนการสำรวจแมลงโดยการสุ่มสำรวจรอบทรงพุ่มในแนวทิศเหนือ-ใต้-ออก-ตก ทิศละ 3 จุดรวม 12 จุด แต่ละจุดนับความยาวจากปลายยอดเข้ามา 30 เซนติเมตร ผลการสำรวจแมลงในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2560 พบเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงค่อมทอง 2% และ 1.5% ต่อต้น ตามลำดับ พบแมลงค่อมทอง 0.4 และ 0.3 ตัวต่อต้น แมลงศัตรูอื่นๆที่สำรวจพบได้แก่ บึ้งขน และหนอนคืบ ลักษณะการทำลายคือกัดกินใบอ่อน แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบได้แก่ ตัวง่าสีส้ม มวนพิฆาต และแมงมุม

ตารางที่ 7 แมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแปลงมะขามเทศ และเปอร์เซ็นต์การทำลายช่วง พ.ย. ถึง ธ.ค. 2560

เดือน	%การทำลายของแมลงค่อมทอง (%)	แมลงที่พบ (ตัว/ต้น)		
		แมลงค่อมทอง	บึ้งขน	หนอนคืบ
พ.ย.	2	0.4	1.7	0.5
ธ.ค.	1.5	0.3	4	0.6

จากการสำรวจพบแมลงศัตรูน้อยมากและระดับการทำลายที่ทำให้เกิดความเสียหายอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน เป็นช่วงเก็บผลผลิตจึงยังไม่มีวางแผนการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เนื่องจากอาจมีสารพิษตกค้างในผลผลิตได้ และจากการสำรวจการเข้าทำลายฝักของแมลงศัตรูในปีการผลิตที่ 2 พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 2.19% ของผลผลิตทั้งหมด

ทำการตัดแต่งกิ่งมะขามเทศในช่วงเดือนพฤษภาคม และเริ่มสำรวจแมลงอีกครั้งในเดือนมิถุนายน พบใบถูกแมลงกัดกินเสียหาย 2.5 % และเพิ่มปริมาณขึ้นจนถึง 19.6% ในเดือนกันยายน เนื่องจากมะขามเทศมีการแตกใบอ่อน จึงมีแมลงศัตรูมากัดกินใบอ่อนเพิ่มมากขึ้น แต่ความเสียหายยังไม่ถึงระดับเศรษฐกิจ เริ่มสำรวจพบเพลี้ยแป้ง และไรแดงเข้าทำลายในเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน เนื่องจากฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แผลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแปลงมะขามเทศ และเปอร์เซ็นต์การทำลายเดือนมิถุนายน-กันยายน 2561

เดือน	%ใบถูกกัดกิน โดยแมลงปาก กัด	แมลงที่พบ (ตัว/ต้น)					
		แมลงค่อมทอง	บุงขน	หนอนร่าน	เพลี้ย อ่อน	เพลี้ยแป้ง	ไรแดง
มิ.ย.	2.5	0.06	0	0	0	0	0
ก.ค.	6.1	0.1	0	0	0	0	0
ส.ค.	10.8	0.4	4.0	0	1.8	2.2	9.2
ก.ย.	19.6	0.1	0.7	0.1	0	28.38	22.5

ผลการสำรวจแมลงในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2561 พบเปอร์เซ็นต์ใบถูกกัดกินโดยแมลงปากกัด 21.6% 3.9% และ 3.5% ต่อต้น ตามลำดับ พบแมลงค่อมทอง 0.2 ตัวต่อพื้นที่สุ่ม นอกจากนี้ในช่วงเดือนพฤศจิกายนพบว่ามะขามเทศเริ่มออกดอก สำรวจพบหนอนเข้าทำลายดอกมะขามเทศ 1 ตัวต่อพื้นที่สุ่ม และ 2 ตัวต่อพื้นที่สุ่มในเดือนธันวาคม ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการติดฝักของมะขามเทศ นอกจากนี้แมลงศัตรูอื่นๆที่สำรวจพบได้แก่ บุงขน และหนอนร่าน ลักษณะการทำลายคือกัดกินใบและดอก ศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบได้แก่ ตัวงมลายมด และแมงมุม

ตารางที่ 9 แผลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแปลงมะขามเทศ และเปอร์เซ็นต์การทำลายช่วง ต.ค. ถึง ธ.ค. 2561

เดือน	%ใบถูกกัด กินโดย แมลงปาก กัด	แมลงที่พบ (ตัว/พื้นที่สุ่ม)						
		แมลงค่อม ทอง	ตัวงมหลาย	บุงขน	หนอนกัดกิน ดอก	หนอน ร่าน	แมลง หวีขาว	เพลี้ยแป้ง
ต.ค.	21.6	0.2	0.58	0.1	0	0.23	6.74	4.57
พ.ย.	3.9	0.01	0.14	2.7	1	0.2	1.54	0.27
ธ.ค.	3.5	0.1	0	0.4	2	0.3	0.48	0

จากการสำรวจพบหนอนเข้าทำลายดอกมะขามเทศเพิ่มมากขึ้นในเดือนธันวาคม และเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในช่วงมะขามเทศติดฝัก จึงวางแผนการฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ได้วางแผนการทดลองในช่วงปลายเดือนธันวาคมดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ฉีดพ่นสารเคมี

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารคาร์บาริล

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารคาร์บาริลร่วมกับเหยื่อโปรตีน+มาลาไรออน

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นสารคลอไพริฟอส (วิธีเกษตรกร)

ทำการฉีดพ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนดทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง และเข้าสำรวจแมลงทุก ครั้งหลังการฉีดพ่น 3 วัน ผลการสำรวจแมลงก่อนและหลังการพ่นสารเคมีดังแสดงในตารางที่ 10 ตารางที่ 10 แมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแปลงมะขามเทศ และเปอร์เซ็นต์การทำลายก่อนและหลัง การฉีดพ่นสารเคมี

กรรมวิธี	%โดนกัดกินใบ					*หนอนกินช่อดอกและใบ (ตัว/พื้นที่สุ่ม)				
	ก่อน การฉีดพ่น	หลัง การฉีดพ่น ครั้งที่ 1	หลัง การฉีดพ่น ครั้งที่ 2	หลัง การฉีดพ่น ครั้งที่ 3	หลัง การฉีดพ่น ครั้งที่ 4	ก่อน การฉีดพ่น	หลังการ ฉีดพ่น ครั้งที่ 1	หลังการ ฉีดพ่น ครั้งที่ 2	หลังการ ฉีดพ่น ครั้งที่ 3	หลังการ ฉีดพ่น ครั้งที่ 4
T1	4.04	4.46	3.45	2.55	2.13	0.73	0.77	10.25	0.20	0.14
T2	4.75	5.04	3.95	3.78	2.85	1.17	0.07	0.12	0.00	0.00
T3	6.08	5.39	4.81	3.67	3.17	0.57	0.27	0.00	0.07	0.00
T4	5.38	5.05	4.00	3.37	2.57	0.69	0.00	0.15	0.00	0.00

หมายเหตุ *หนอนกินช่อดอกและใบ ได้แก่ หนอนคืบ บุ่งขน และหนอนร่วน

จากตารางหลังการฉีดพ่นสารเคมีครั้งที่ 4 พบว่า ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ใบถูกทำลายลดลง แต่กรรมวิธีที่ 1 ไม่ฉีดพ่นสารเคมี มีเปอร์เซ็นต์ใบถูกทำลายน้อยที่สุด แต่กรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 สำรวจไม่พบหนอนกินช่อดอกและใบ จากผลการดำเนินงานพบว่าการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละกรรมวิธี สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะขามเทศได้ไม่แตกต่างกัน

ผลผลิตมะขามเทศ

เริ่มเก็บผลผลิตมะขามเทศช่วงปลายเดือนมกราคม 2562 หลังจากฉีดพ่นสารเคมีครั้งที่ 4 เก็บผลผลิตมะขามเทศจำนวน 45 ครั้ง ข้อมูลผลผลิตมะขามเทศ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ฉีดพ่นสารเคมี ได้ผลผลิตรวม 1,099 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 780 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 62.7% เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 71.1% กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นสารคาร์บาริล ได้ผลผลิตรวม 1,801 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 1,367 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 67.3% เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 75.9% กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารคาร์บาริลร่วมกับเหยื่อโปรตีน+มาลาไรออน ได้ผลผลิตรวม 1,871

กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 1,374 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 64.0% เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 73.6% กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นสารคลอไพริฟอส (วิธีเกษตรกร) ได้ผลผลิตรวม 2,857 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 2,271 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 71.0% เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 79.5% ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ข้อมูลผลผลิตมะขามเทศ ปีการผลิตที่ 3

กรรมวิธี	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว (ครั้ง)	น้ำหนักฝักรวม (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักดี (กก./ไร่)	% ฝักดี (%)	% น้ำหนักฝักดี (%)
T1	45	1,099	780	62.7	71.1
T2	45	1,801	1,367	67.3	75.9
T 3	45	1,871	1,374	64.0	73.6
T 4	45	2,857	2,271	71.0	79.5

จากตารางพบว่า กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นสารคลอไพริฟอส (วิธีเกษตรกร) ได้ผลผลิตมากที่สุด มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีและน้ำหนักฝักดีมากที่สุด รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 3 และ 2 แต่กรรมวิธีที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีสูงกว่า กรรมวิธีที่ 3 ในขณะที่ กรรมวิธีที่ 1 ได้ผลผลิตน้อยที่สุดและมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีน้อยที่สุดด้วย จากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารคลอไพริฟอสให้ผลดีที่สุด รองลงมาได้แก่สารคาร์บาริล แต่เนื่องจากว่าปัจจุบันสารคลอไพริฟอสได้ถูกประกาศให้เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 คือมีพิษร้ายแรงและห้ามไม่ให้มีการใช้ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 เป็นต้นไป ดังนั้นจึงควรแนะนำให้เกษตรกรใช้สารคาร์บาริลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในช่วงมะขามเทศเริ่มแทงช่อดอกก่อนการติดฝักต่อไป

การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

ในการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ได้ส่งตัวอย่างผลผลิตวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่1 ตรวจพบสารคาร์บาริลตกค้างปริมาณ 0.02 มก./กก กรรมวิธีที่2 ตรวจพบสารคาร์บาริล ปริมาณ 6.00 มก./กก. กรรมวิธีที่3 ตรวจพบสารคาร์บาริลปริมาณ 3.40 มก./กก. และสารมาลาไทออนปริมาณ 0.07 มก./กก. กรรมวิธีที่ 4 ตรวจพบสารคาร์บาริลปริมาณ 0.02 มก./กก. สารคลอไพริฟอสปริมาณ 0.15 มก./กก. และสารไซเปอร์เมทรินปริมาณ 0.28 มก./กก. ซึ่งปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผลผลิต (MRL) มีค่าต่ำกว่าที่กำหนด จึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ข้อมูลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตมะขามเทศหลังฉีดพ่นสารเคมี 7 วัน

กรรมวิธี	ชนิดตัวอย่าง	สารพิษตกค้างที่	ปริมาณที่พบ	หมายเหตุ
----------	--------------	-----------------	-------------	----------

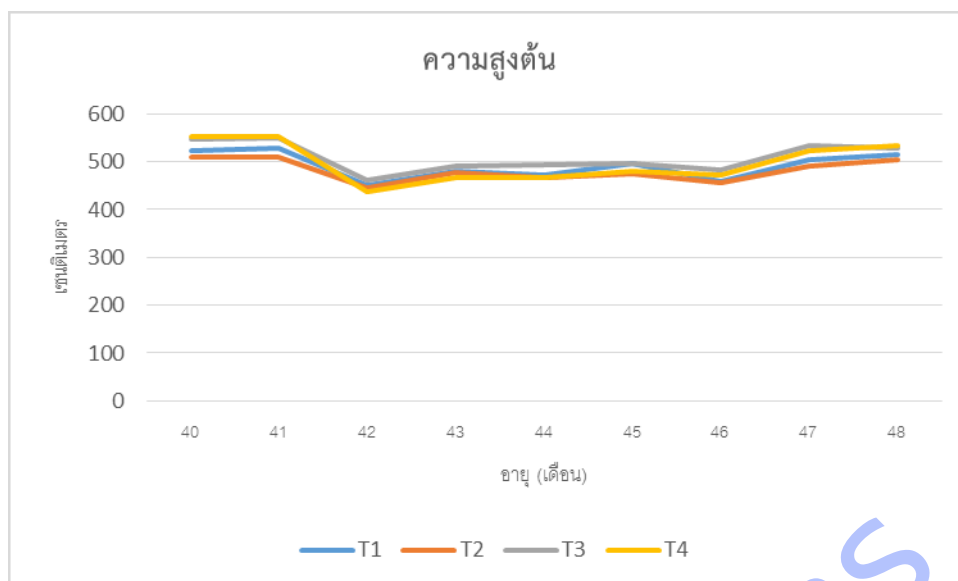
		ตรวจพบ	(มก./กก.)	
กรรมวิธีที่ 1	มะขามเทศ/สด	carbaryl	0.02	NO MRL
กรรมวิธีที่ 2	มะขามเทศ/สด	carbaryl	6.00	NO MRL
กรรมวิธีที่ 3	มะขามเทศ/สด	carbaryl	3.40	NO MRL
		malathion	0.07	NO MRL
กรรมวิธีที่ 4	มะขามเทศ/สด	carbaryl	0.02	NO MRL
		chlorpyrifos	0.15	NO MRL
		cypermethrin	0.28	NO MRL

จากผลการวิเคราะห์ พบสารคาร์บาริลตกค้างในผลผลิตกรรมวิธีที่ 1 และ 4 แต่ทั้งสองกรรมวิธีไม่ได้ฉีดพ่นสารดังกล่าว อาจเนื่องมาจากในขณะที่ฉีดพ่นละอองสารเคมีปลิวไปปนเปื้อนผลผลิตในกรรมวิธีที่ 1 และ 4 แต่พบในปริมาณที่ต่ำมาก จึงไม่ทำให้ผู้บริโภคได้รับความเสี่ยงด้านสุขภาพ

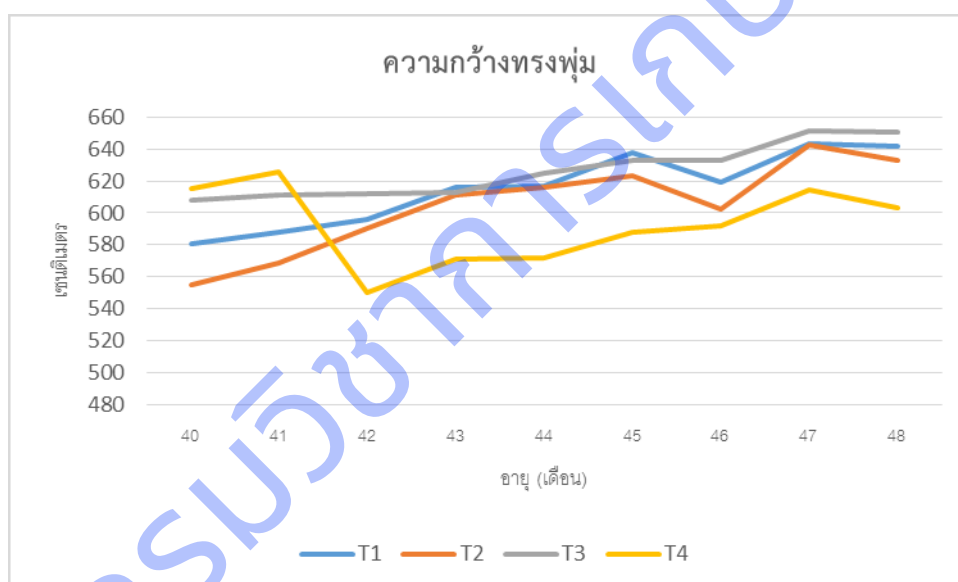
ปี 2562

การเจริญเติบโตมะขามเทศ

ในฤดูการผลิตที่ 4 มะขามเทศมีอายุ 40 เดือนขึ้นไป ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 สูตร 13-13-21 อัตรา 750 กรัมต่อต้น ในช่วงเดือนมิถุนายน และครั้งที่ 2 ช่วงเดือนตุลาคม อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น ทำการตัดแต่งกิ่งมะขามเทศในช่วงเดือนพฤษภาคม วัดข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธี พบว่าหลังตัดแต่งกิ่งมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี ดังภาพที่ 12 และ 13



ภาพที่ 12 ความสูงต้นมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 40-48 เดือน



ภาพที่ 13 ความกว้างทรงพุ่มมะขามเทศในแต่ละกรรมวิธีที่อายุ 40-48 เดือน

แมลงศัตรูที่สำคัญของมะขามเทศ

สำรวจแมลงในแปลงมะขามเทศอีกครั้งในช่วงปลายเดือนมกราคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2562 พบเปอร์เซ็นต์ถูกกัดกินใบของแมลงปากกัดในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 3.40% และ 6.56% และเพิ่มขึ้นในเดือนมีนาคมเป็น 21.90% ส่วนเดือนเมษายน ถึง กันยายน พบเปอร์เซ็นต์ถูกกัดกินใบของแมลงปากกัดเท่ากับ 18.68% 14.64% 17.27% 22.40% 12.80% และ 8.50% ตามลำดับ ตลอดการสำรวจพบแมลงศัตรูพืชได้แก่ หนอนคืบกินใบ บัญชน หนอนร่วน และแมลงปากดูด ได้แก่แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยแป้ง แต่พบว่าไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับ

ต้นมะขามเทศ ในปีการผลิตที่ 4 นี้ จึงไม่ได้วางแผนการทดลองฉีดพ่นสารเคมี และสำรวจพบแมลงศัตรูธรรมชาติได้แก่ ตัวงคล้ายมด และ แมงมุม ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแปลงมะขามเทศ และเปอร์เซ็นต์การทำลายช่วง ม.ค. ถึง ก.ย. 2562

เดือน	%ใบถูกกัดกินโดย แมลงปากกัด	แมลงที่พบ (ตัว/พื้นที่ส้ม)								
		แมลง ค่อมทอง	หนอน คืบ	บุงขน	หนอนร่าน	แมลง หิวขาว	เพลี้ย อ่อน	เพลี้ย แป้ง	ตัวง คล้ายมด	แมง มุม
ม.ค.	3.40	0	0.03	0.02	0.01	0.04	6.07	0.02	0.28	0.01
ก.พ.	6.56	0.04	0.04	0.02	0.03	8.00	7.03	0.17	0.17	0.73
มี.ค.	21.90	0.0	0.15	0.02	0.12	3.83	2.85	0.19	4.72	1.18
เม.ย.	18.68	0.0	0.08	0.0	0.05	2.77	0.0	0.13	8.71	1.21
พ.ค.	14.64	0.0	0.67	0.07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.34	1.99
มิ.ย.	17.27	0.01	0.19	0.0	0.0	3.27	0.0	0.09	1.74	0.93
ก.ค.	22.40	0.05	0.04	0	0	1.00	0	0	3.20	2.40
ส.ค.	12.80	0	0	0	0	0.10	0	0	8.30	3.20
ก.ย.	8.50	0.03	0.24	0.09	0	0	0	0.80	7.60	2.60

ผลผลิตมะขามเทศ

เริ่มเก็บผลผลิตมะขามเทศช่วงเดือนมกราคม 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 จำนวน 45 ครั้ง ข้อมูลผลผลิตมะขามเทศ กรรมวิธีที่ 1 ได้ผลผลิตรวม 2,260 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 1,439 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซนต์ฝักดีเฉลี่ย 55.6% เปอร์เซนต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 63.7% กรรมวิธีที่ 2 ได้ผลผลิตรวม 1,871 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 1,191 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซนต์ฝักดีเฉลี่ย 51.0% เปอร์เซนต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 61.1% กรรมวิธีที่ 3 ได้ผลผลิตรวม 1,948 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 1,224 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซนต์ฝักดีเฉลี่ย 52.1% เปอร์เซนต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 62.8% กรรมวิธีที่ 4 ได้ผลผลิตรวม 2,536 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักดี 1,578 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซนต์ฝักดีเฉลี่ย 51.6% เปอร์เซนต์น้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 62.2% ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ข้อมูลผลผลิตมะขามเทศ ปีการผลิตที่ 4

กรรมวิธี	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	น้ำหนักฝักรวม	น้ำหนักฝักดี	% ฝักดี	% น้ำหนักฝักดี
----------	----------------------	---------------	--------------	---------	----------------

	(ครั้ง)	(กก./ไร่)	(กก./ไร่)	(%)	(%)
T1	45	2,260	1,439	55.6	63.7
T2	45	1,871	1,191	51.0	61.1
T 3	45	1,948	1,224	52.1	62.2
T 4	45	2,536	1,578	51.6	62.2
เฉลี่ย	45	2,154	1,358	52.54	62.5

จากข้อมูลผลผลิตมะขามเทศพบว่า ผลผลิตฝักดีได้น้ำหนักไม่สูงเท่าที่ควร เนื่องจากเก็บผลผลิตไม่ทัน ทำให้ฝักแก่จัดแตก เนื้อข้างในฝักหลุดร่วง จึงเก็บข้อมูลเป็นผลผลิตฝักเสีย แต่ไม่พบมีโรคหรือแมลงทำลายฝักดังกล่าว

การทดลองที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ

1. อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : มะขามเทศเพชรโนนไทย
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 13-13-21
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : คาร์บาริล ฟิโปรนิล อิมิดาคลอพริด
- สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช: BT (*Bacillus thuringiensis*)
- อุปกรณ์อื่นๆ : เลื่อยตัดแต่งกิ่ง กรรไกรตัดแต่งกิ่ง

2. แบบและวิธีการทดลอง

ดำเนินการภายในแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง

กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งทรงเปิดกลางพุ่มตัดแต่งกิ่งทรงครึ่งวงกลม

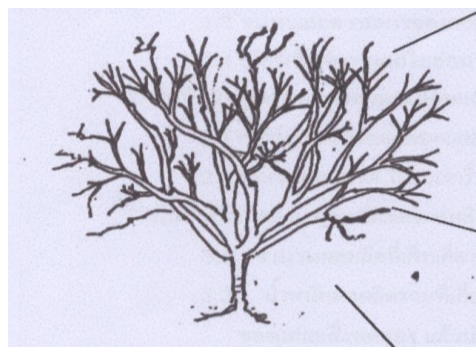
กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งกิ่งทรงครึ่งวงกลม

กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งกิ่งทรงผาซีหยาบ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกมะขามเทศในแปลงทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 6x6 เมตร ขุดหลุมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกก่อนปลูก ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด โดยเริ่มตัดแต่งกิ่งหลังจากให้ผลผลิตแล้วหรือช่วงประมาณต้นฝน (พ.ค.-มิ.ย.) การดูแลรักษาอื่นๆปฏิบัติตามกรรมวิธีเกษตรกร เริ่มตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีในปีที่ 2 ตามกรรมวิธีที่กำหนด ดังนี้

1. ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง



2. ตัดแต่งกิ่งทรงเปิดกลางพุ่ม โดยจะตัดกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มออก 2-5 กิ่ง เพื่อลดความสูงของต้นและให้แสงแดดส่องเข้าในทรงพุ่ม จากนั้นตัดกิ่งที่อยู่ด้านในทรงพุ่มที่ไม่ได้รับแสง และตัดกิ่งที่มี

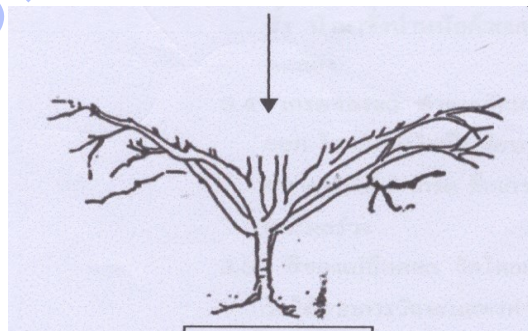
ขนาดใหญ่ทางด้านข้างของทรงพุ่มออกบ้างเพื่อให้แสงส่องเข้าไป ในทรงพุ่ม ตัดกิ่งที่ถูกโรคและแมลงทำลาย ตัดกิ่งที่ไขว้กัน กิ่งซ้อนทับและกิ่งที่ชี้ลง



3. ตัดแต่งกิ่งทรงเครื่องวงกลม ทำการตัดแต่งเฉพาะกิ่งขนาดเล็กที่อยู่ในทรงพุ่ม ซึ่งเป็นกิ่งที่ไม่ได้รับแสงออกเพื่อให้ทรงพุ่มโปร่ง



4. ตัดแต่งกิ่งทรงผ่าซีกหงาย โดยตัดกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มออกให้หมดเหลือเฉพาะกิ่งที่เจริญในแนวนอนเพื่อควบคุมทรงพุ่มให้เตี้ยง่ายต่อการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิต



การบันทึกข้อมูล

- ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและหลังปลูกพืช โดยเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 0-50 เซนติเมตร โดยสุ่มเก็บทั้งหมด 10 จุด เดินเป็นเส้นทแยงมุมภายในแปลง

ทดสอบ วิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% OM) ปริมาณไนโตรเจน (% N) ฟอสฟอรัส (P_2O_5) ที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม (K_2O) ที่แลกเปลี่ยนได้ ต้องการปูน (LR) เนื้อดิน (soil texture) ปฏิกริยากรด-ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

- การเจริญเติบโต ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดลำต้น อายุวันออกดอก วันติดฝัก
- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนักผลผลิต จำนวนข้อต่อฝัก ขนาดข้อ คุณภาพผลผลิต ผลดี (ผลดี คือ ฝักที่สามารถรับประทานได้ตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป) ผลเสีย (ผลเสีย) คือ ผลที่ถูกทำลายด้วยโรคและแมลงศัตรูพืชจนไม่สามารถรับประทานและตัดแต่งได้
- การเกิดโรคและแมลง
- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน
- ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5.ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จ.นครราชสีมา

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

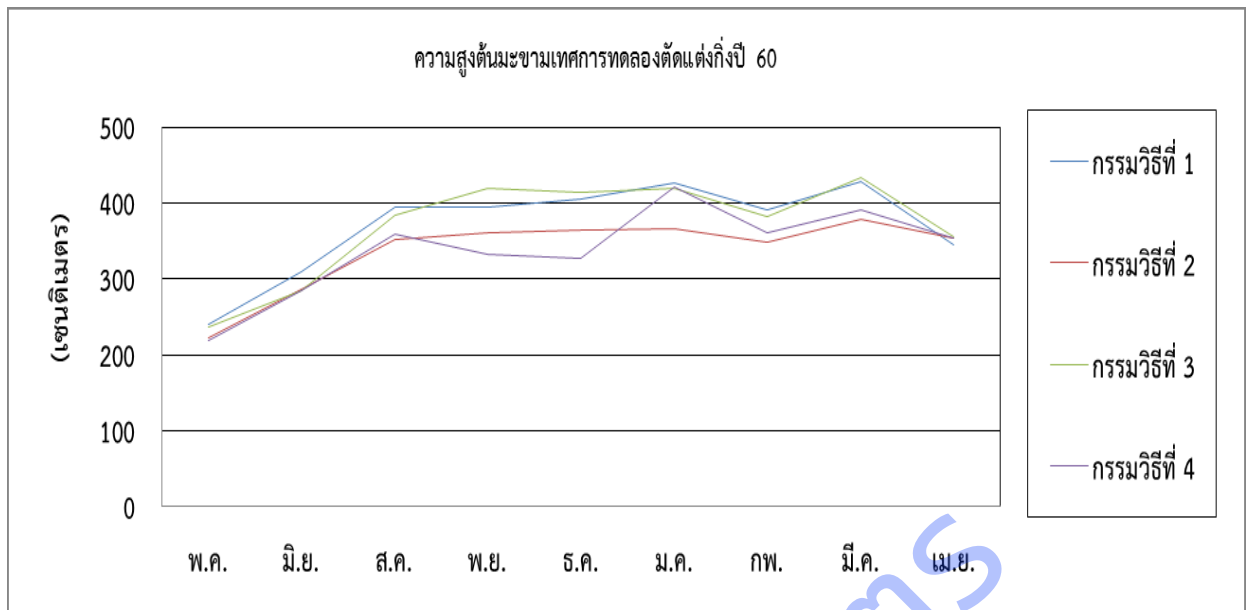
การศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ เริ่มดำเนินการปีงบประมาณ 2560-2563 โดยในปีแรกเป็นการปลูกมะขามเทศเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการทดลองการตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีต่างๆ เริ่มปลูกมะขามเทศในเดือนสิงหาคม 2559 ซึ่งการตัดแต่งกิ่งครั้งแรกตามกรรมวิธีต่างๆ ดำเนินการในช่วงเดือนมิถุนายน-เดือนกรกฎาคม ปี2561 ระหว่างเตรียมความพร้อมต้นในการทำการทดลองได้ดำเนินการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตไว้เพื่อเป็นข้อมูลองค์ประกอบในการนำไปสรุปผล จากผลการทดลองได้ผลดังนี้

ผลการทดลองปี 60

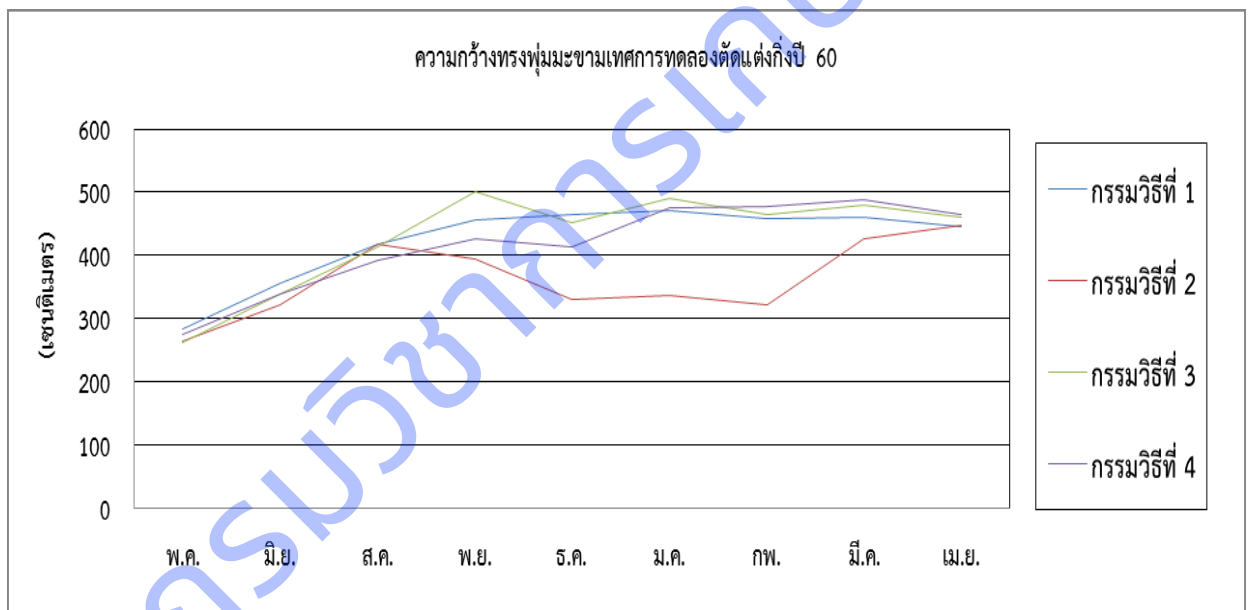
การทดลองที่ 3 การศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ

1.การเจริญเติบโต

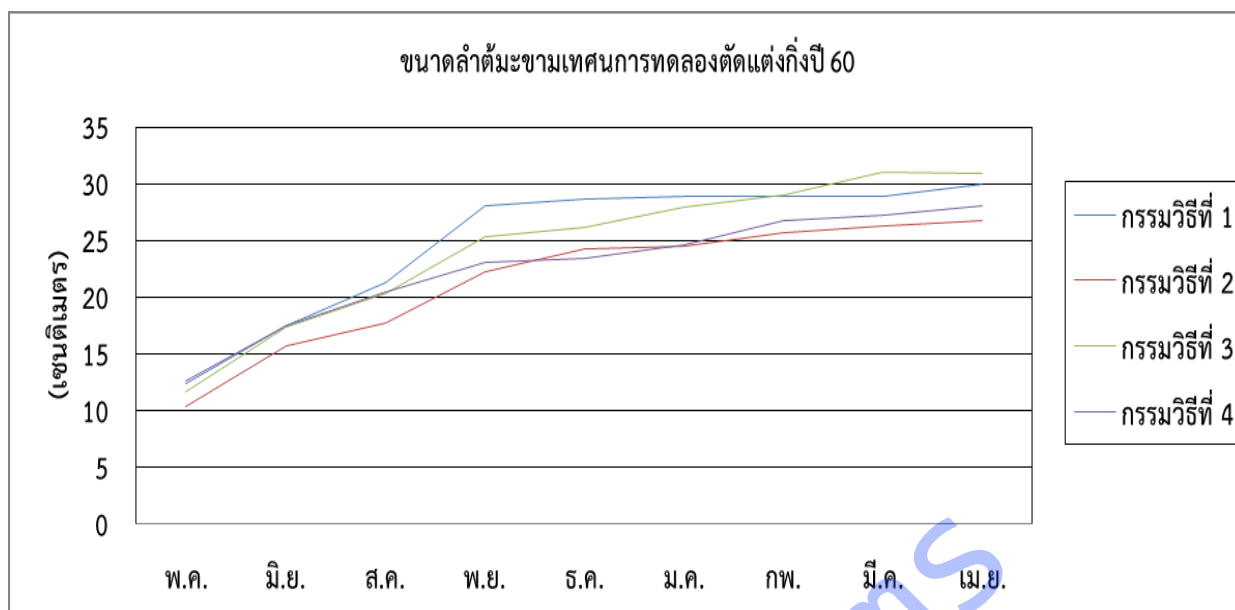
กราฟเส้นที่ 3.1 ความสูงต้นการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศปี 2560



กราฟเส้นที่ 3.2 ความกว้างทรงพุ่มการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ ปี 2560



กราฟเส้นที่ 3.3 ขนาดลำต้นการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ ปี 2560



จากกราฟการเจริญเติบโตของมะขามเทศก่อนการจัดการปุ๋ยครั้งที่ 1 คือเดือนมิถุนายน หลังจากนั้นจะวัดการเจริญเติบโตทุกเดือนจะพบว่ามะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหลังจากมะขามเทศได้รับปุ๋ยมะขามเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น แสดงว่ามะขามเทศมีการตอบสนองต่อปุ๋ย และเมื่อมีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ช่วงปลายฝนประมาณเดือนตุลาคมเพื่อเตรียมความพร้อมของต้นที่จะติดดอกและให้ผลผลิตจะพบว่าในแต่ละกรรมวิธีเมื่อมีการให้ผลผลิต การเจริญเติบโตของต้นมะขามเทศจะเป็นไปอย่างช้าๆ ซึ่งการเก็บบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตช่วงเตรียมความพร้อมของต้นเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบก่อนการตัดแต่งกิ่งและหลังจากตัดแต่งกิ่ง สำหรับนำไปสรุปผลการทดลอง

2.องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ตารางที่ 3.1 แสดงองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตการศึกษาการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับมะขามเทศก่อนเริ่มการทดลองตัดแต่งกิ่ง

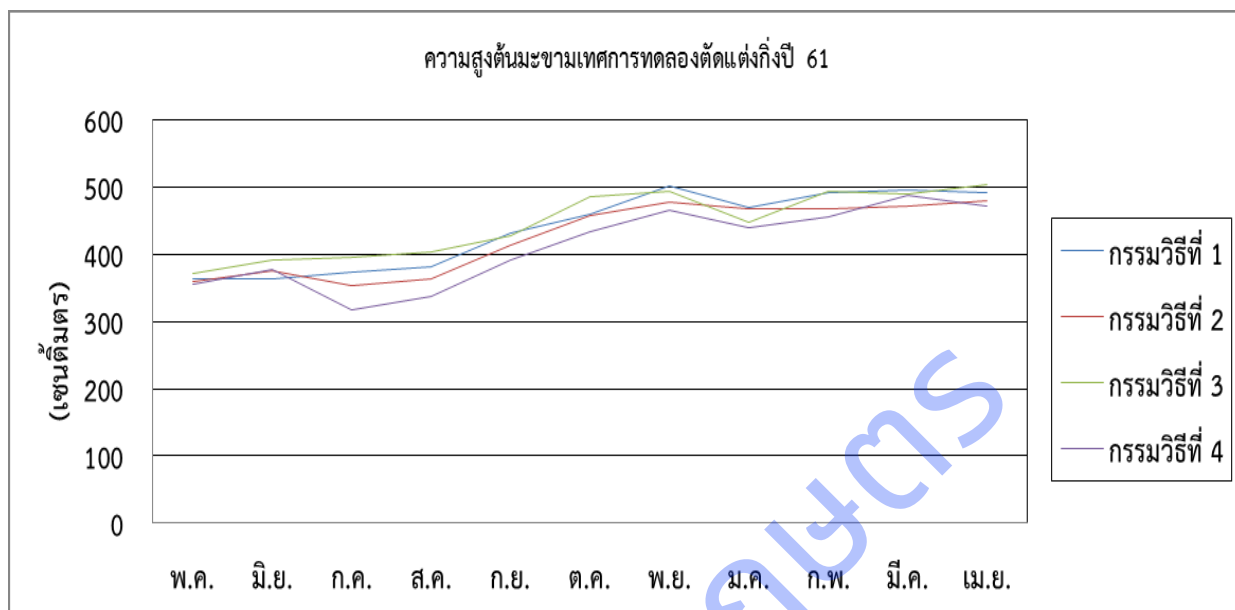
กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	19 ม.ค. 61	35	78.81	21.19	187	9.48
กรรมวิธีที่ 2	19 ม.ค. 61	35	76.63	23.37	218	8.90
กรรมวิธีที่ 3	19 ม.ค. 61	35	79.64	20.36	132	9.27
กรรมวิธีที่ 4	19 ม.ค. 61	35	77.52	22.48	144	9.28

จากตารางที่ 11 จะพบว่ามะขามเทศเริ่มเก็บเกี่ยวได้ในวันที่ 19 มกราคม 61 โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตและเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานก่อนการตัดแต่งกิ่งมะขามเทศ ซึ่งการทดลองการตัดแต่งกิ่งมะขามเทศเริ่มต้นในเดือนพฤษภาคม 2561

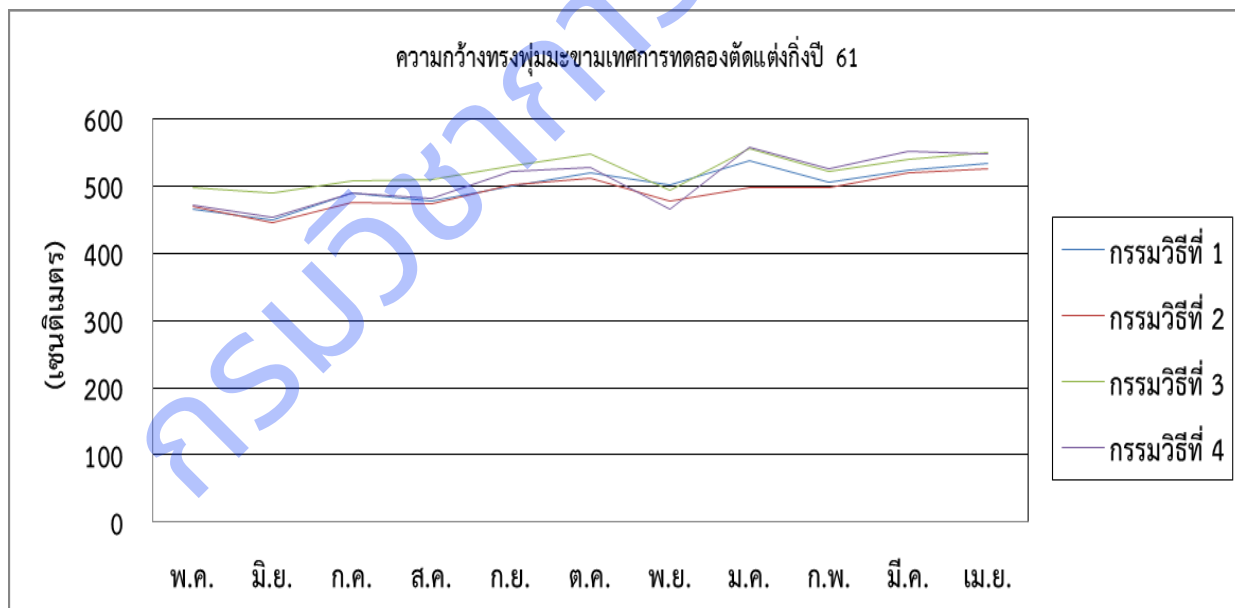
ผลการทดลองปี 61

1.การเจริญเติบโต

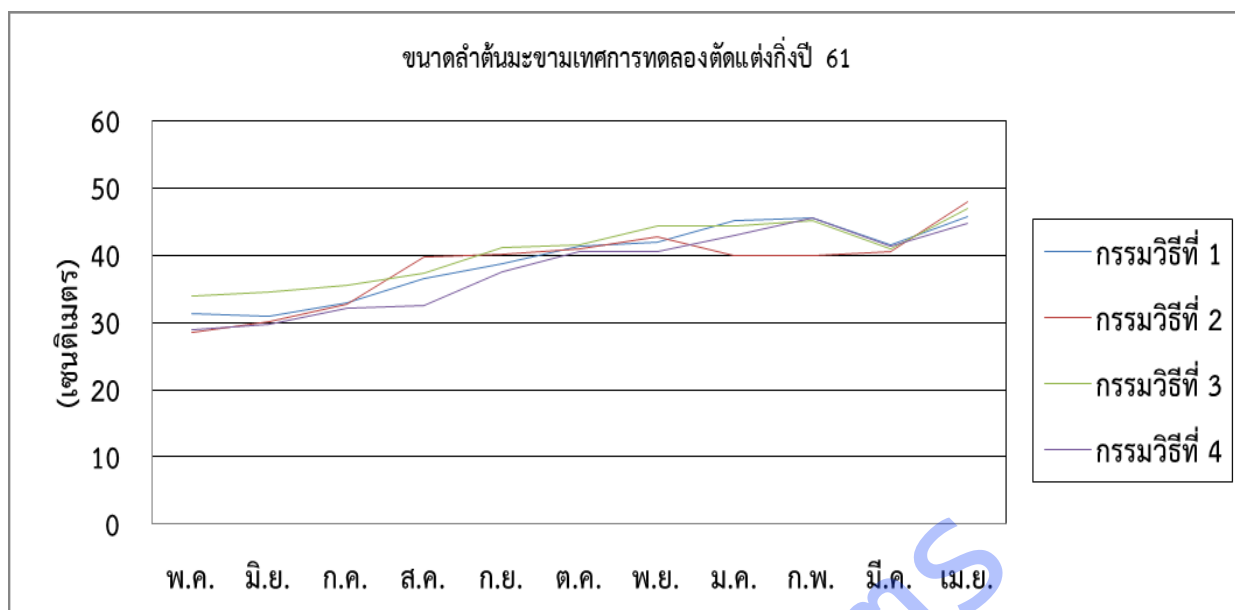
กราฟเส้นที่ 3.4 ความสูงต้นการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศปี 2561



กราฟเส้นที่ 3.5 ความกว้างทรงพุ่มการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ ปี 2561



ตารางที่ 3.6 ขนาดลำต้นการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ ปี 2561



ดำเนินการตัดแต่งกิ่งและให้ปุ๋ยมะขามเทศในเดือนมิถุนายน จากกราฟการเจริญเติบโตของ จะพบว่ากรรมวิธีที่ทำการตัดแต่งกิ่งและไม่มีการตัดแต่งกิ่งมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องไม่แตกต่างกัน ทั้งด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น เนื่องจากมะขามเทศเป็นไม้โตเร็วถึงแม้จะมีการตัดแต่งกิ่งแค่เมื่อได้ธาตุอาหารและน้ำอย่างพอเพียงจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงมะขามเทศมีการติดดอกและให้ผลผลิตมะขามเทศจะมีการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างช้าๆ

ในการผลิตมะขามเทศสิ่งที่เกษตรกรต้องการคือมะขามเทศมีต้นไม่สูงมากนัก สามารถเก็บผลผลิตได้ง่าย และให้ผลผลิตได้ตามปกติ โดยจากกราฟการเจริญเติบโตพบว่ากรรมวิธีที่ 4 การตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหางมีส่วนต่างของส่วนสูงต้นที่วัดครั้งแรกกับครั้งสุดท้ายน้อยที่สุด แสดงว่ามีการเจริญเติบโตช้าที่สุด การเจริญเติบโตช้ารองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 การตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่ม ซึ่งจะต้องนำผลการทดลองในเรื่องของผลผลิตมาเป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจเลือกวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมต่อไป

2.องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ตารางที่ 3.2 แสดงองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตการศึกษาการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	% ฝักดี	% ฝักเสีย	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1	18 ม.ค. 62	27	61.74	38.26	432	9.33
กรรมวิธีที่ 2	18 ม.ค. 62	27	60.24	39.76	571	9.56
กรรมวิธีที่ 3	18 ม.ค. 62	27	57.57	42.43	361	9.56
กรรมวิธีที่ 4	18 ม.ค. 62	27	58.24	41.76	473	9.31

จากตารางที่ 3.2 จะพบว่ามะขามเทศเริ่มเก็บเกี่ยวได้ในวันที่ 18 มกราคม 62 จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวเท่ากันทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่งมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 การตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่ม แต่ไม่แตกต่างกันมากนัก ผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่ม มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหางยาย ค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 2 การตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่ม และ กรรมวิธีที่ 3 การตัดแต่งกิ่งแบบครึ่งวงกลมมีค่าความหวานมากที่สุด

3.ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

ตารางที่ 3.3 แสดงศัตรูพืชที่พบการศึกษาการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับมะขามเทศ ปี 2561

กรรมวิธี	แมลงศัตรูพืช (ตัว/ต้น)							แมลงศัตรูธรรมชาติ (ตัว/ต้น)		
	เพลี้ย แป้ง	บึ้ง ขน	แมลง หวี ขาว	แมลง ค่อม ทอง	หนอน ใย	เพลี้ย อ่อน	ไรแดง สีชมพู	ด้วง เต่า	ด้วง คล้าย	แมงมุม
กรรมวิธีที่ 1	75	9	183	15	7	468	8	9	259	114
กรรมวิธีที่ 2	37	1	130	1	9	152	16	79	247	81
กรรมวิธีที่ 3	42	1	117	19	8	300	10	1	119	67
กรรมวิธีที่ 4	57	2	176	7	10	1,055	3	20	193	88

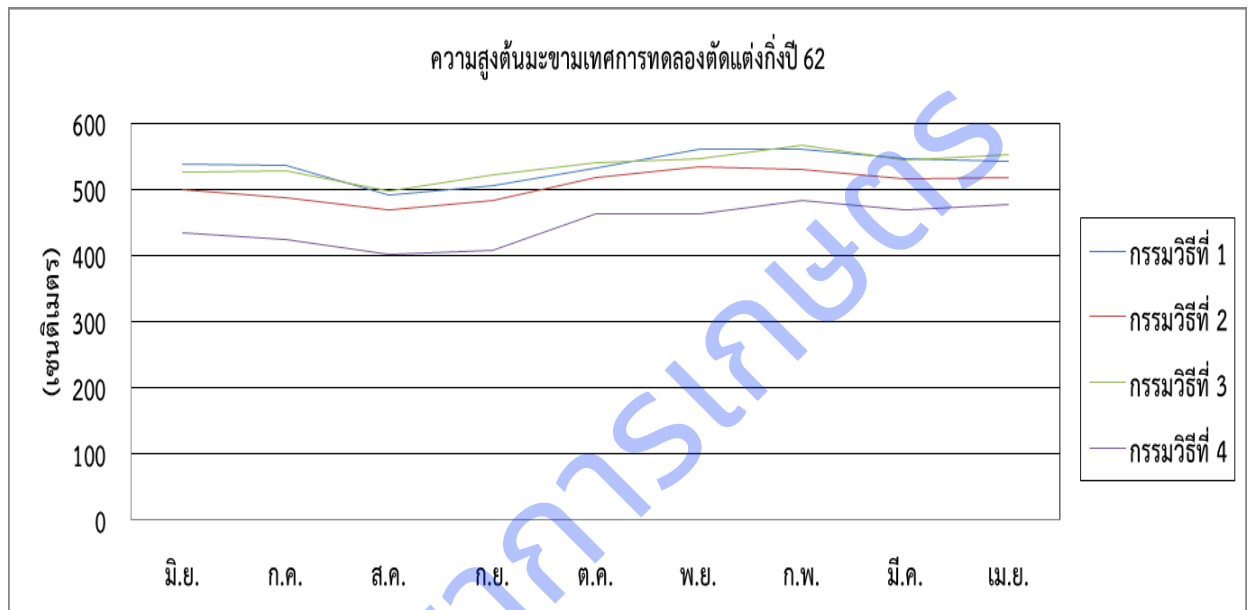
จากตารางที่ 3.3 พบว่าศัตรูที่มีความสำคัญที่ทำความเสียหายให้ต้นมะขามเทศในปี 2561 ได้แก่ เพลี้ยแป้ง บึ้งขน แมลงหวีขาว แมลงค่อมทอง หนอนใย เพลี้ยอ่อน และไรแดงสีชมพู จากผลการทดลอง สุ่มเก็บการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2561 ช่วงหลังการตัดแต่งกิ่ง 2 เดือน จนถึงเดือนมีนาคม 2462 โดยสุ่มเก็บ 4 จุด 4 ด้าน (เหนือ ใต้ ออก ตก) จุดละ 1 ตารางเมตร พบว่าศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง และแมลงหวีขาว โดยกรรมวิธี 4 ตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหางยาย พบเพลี้ยอ่อนมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่ง ซึ่งจะพบในช่วงให้ผลผลิต แมลงหวีขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่ง พบแมลงหวีขาวมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธี 4 ตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหางยาย ซึ่งจะพบในช่วงติดดอกจนถึงให้ผลผลิต และเพลี้ยแป้งพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่ง พบเพลี้ยแป้งมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธี 4 ตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหางยาย ซึ่งจะพบในช่วงให้ผลผลิต เมื่อมองในภาพรวมพบว่ากรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่มพบแมลงศัตรูพืชน้อยที่สุด แต่พบแมลงศัตรูธรรมชาติมากที่สุด ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญที่พบได้แก่ ด้วงเต่า ด้วงคล้ายมด และแมงมุม ซึ่งเมื่อพบแมลงศัตรูพืชจะพบแมลงศัตรูธรรมชาติด้วย โดยแมงมุมเป็นตัวห้ำที่จับแมลงเป็นอาหารโดยวิธีการล่าเหยื่อและการดักจับด้วยใยแมงมุม (กรมส่งเสริมการเกษตร, มปป.) แมงมุมยังเป็นแมลงที่มีประโยชน์ที่ช่วยทำลายหนอนได้อีกด้วย (ชุตินันต์ และคณะ, มปป.) นอกจากนี้ด้วง

แต่ยังเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่งของเพลี้ยอ่อน (โกศล และคณะ, 2538) เป็นแมลงห้าทั้งใน ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย สามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ย ไรไฟ เพลี้ยหอย ไรกินพืช รวมทั้งไข่ของแมลงศัตรูพืชอีกหลายชนิด (พิมพ์พร, 2545)

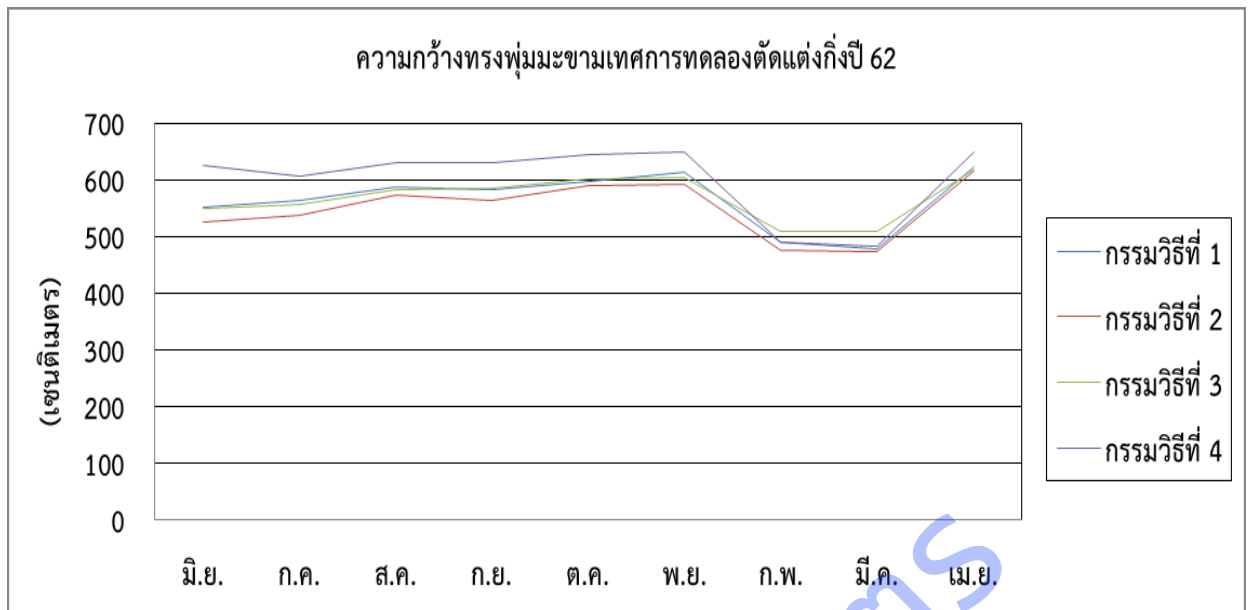
ผลการทดลองปี 62

1. การเจริญเติบโต

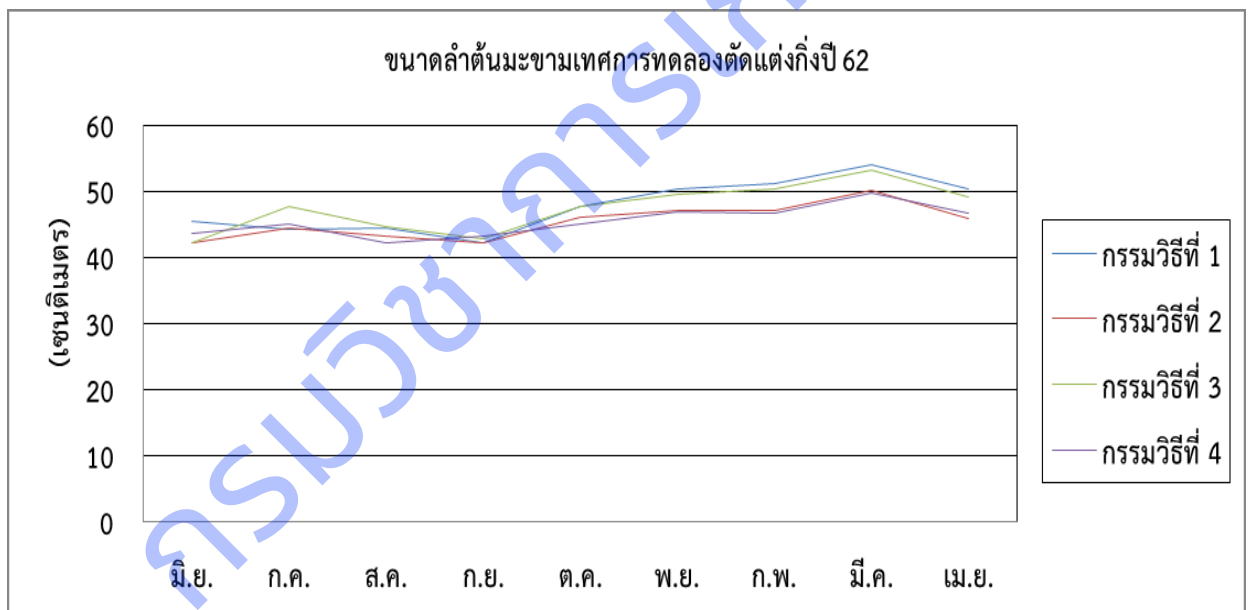
กราฟเส้นที่ 3.7 ความสูงต้นการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิต มะขามเทศปี 2562



กราฟเส้นที่ 3.8 ความกว้างทรงพุ่มการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศ ปี 2562



ตารางที่ 3.9 ขนาดลำต้นการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิ
มะขามเทศ ปี 2562



ดำเนินการตัดแต่งกิ่งและให้ปุ๋ยมะขามเทศในเดือนสิงหาคม จากกราฟการเจริญเติบโตของจะพบว่ากรรมวิธีที่ทำการตัดแต่งกิ่งและไม่มีการตัดแต่งกิ่งมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องไม่แตกต่างกัน ทั้งด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดลำต้น เนื่องจากมะขามเทศเป็นไม้โตเร็วถึงแม้จะมีการตัดแต่งกิ่งแต่เมื่อได้ธาตุอาหารและน้ำอย่างพอเพียงจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงมะขามเทศมีการติดดอกและให้ผลผลิตมะขามเทศจะมีการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างช้าๆ

ในการผลิตมะขามเทศสิ่งทีเกษตรกรต้องการคือมะขามเทศมีต้นไม่สูงมากนัก สามารถเก็บผลผลิตได้ง่าย และให้ผลผลิตได้ตามปกติ โดยจากกราฟการเจริญเติบโตพบว่ากรรมวิธีที่ 2 การตัดแต่งกิ่งแบบครึ่งวงกลมมีส่วนต่างของส่วนสูงวัดเริ่มต้นหลังจากการตัดแต่งกิ่งกับครั้งสุดท้ายน้อยที่สุด

แสดงว่ามีการเจริญเติบโตช้าที่สุด การเจริญเติบโตช้ารองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3 การตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่ม ซึ่งจะต้องนำผลการทดลองในเรื่องของผลผลิตมาเป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจเลือกวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมต่อไป

2.องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ตารางที่ 3.4 แสดงองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตการศึกษาการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	วันที่เก็บผลผลิต	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว	%		ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
			% ฝักดี	% ฝักเสีย		
กรรมวิธีที่ 1	10 ม.ค. 63	24	64.41	35.59	1,629	8.58
กรรมวิธีที่ 2	10 ม.ค. 63	24	61.01	38.99	1,450	8.68
กรรมวิธีที่ 3	10 ม.ค. 63	24	54.99	45.01	1,649	9.08
กรรมวิธีที่ 4	10 ม.ค. 63	24	58.74	41.26	1,435	8.43

จากตารางที่ 3.4 จะพบว่ามะขามเทศเริ่มเก็บเกี่ยวได้ในวันที่ 10 มกราคม 63 จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวเท่ากันทุกกรรมวิธี เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่งมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 การตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่ม แต่ไม่แตกต่างกันมากนัก ผลผลิตพบว่า กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งกิ่งแบบครึ่งวงกลมมีผลผลิตมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่ง ค่าความหวานพบว่า กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งกิ่งแบบครึ่งวงกลมมีค่าความหวานมากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 การตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่ม

3.ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

ตารางที่ 3.5 แสดงศัตรูพืชที่พบการศึกษาการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับมะขามเทศ ปี 2562

กรรมวิธี	แมลงศัตรูพืช (ตัว/ต้น)							แมลงศัตรูธรรมชาติ (ตัว/ต้น)		
	เพลี้ยแป้ง	บึ้ง	แมลงหวี่	แมลงค่อม	หนอนไย	เพลี้ยอ่อน	ไรแดง	ด้วงเต่า	ด้วงคล้าย	แมงมุม
กรรมวิธีที่ 1	46	16	159	4	11	93	0	50	352	240
กรรมวิธีที่ 2	23	3	98	4	9	152	0	90	385	227
กรรมวิธีที่ 3	2	0	85	20	0	295	0	13	66	41
กรรมวิธีที่ 4	41	2	153	14	18	550	0	25	363	247

จากตารางที่ 3.5 พบว่าศัตรูที่มีความสำคัญที่ทำความเสียหายให้ต้นมะขามเทศในปี 2562 ได้แก่ เพลี้ยแป้ง บึ้ง แมลงหวี่ขาวไยเกลียว แมลงค่อมทอง หนอนไย และเพลี้ยอ่อน จากผลการ

ทดลอง สุ่มเก็บการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชตั้งแต่เดือนเมษายน 2562 จนถึงเดือนมีนาคม 2563 โดยสุ่มเก็บ 4 จุด 4 ด้าน (เหนือ ใต้ ออก ตก) จุดละ 1 ตารางเมตร พบว่าศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน แมลงหีขาวใยเกลียว และเพลี้ยแป้ง โดยกรรมวิธี 4 ตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหาง พบเพลี้ยอ่อนมากที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งกิ่งแบบครึ่งวงกลม ซึ่งจะพบในช่วงให้ผลผลิต แมลงหีขาวใยเกลียว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่ง พบแมลงหีขาวใยเกลียวมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธี 4 ตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหาง ซึ่งจะพบในช่วงติดดอกจนถึงให้ผลผลิต และเพลี้ยแป้งพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่งกิ่ง พบเพลี้ยแป้งมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธี 4 ตัดแต่งกิ่งแบบผ่าซีกหาง ซึ่งจะพบในช่วงให้ผลผลิต เมื่อมองในภาพรวมพบว่ากรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางพุ่มพบแมลงศัตรูพืชน้อยที่สุด แต่พบแมลงศัตรูธรรมชาติมากที่สุด ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญที่พบได้แก่ ตัวงเต่า ตัวงคล้ายมด และแมงมุม ซึ่งเมื่อพบแมลงศัตรูพืชจะพบแมลงศัตรูธรรมชาติด้วย โดยแมงมุมเป็นตัวห้ำที่จะจับแมลงเป็นอาหารโดยวิธีการล่าเหยื่อและการดักจับด้วยใยแมงมุม (กรมส่งเสริมการเกษตร, มปป.) แมงมุมยังเป็นแมลงที่มีประโยชน์ที่ช่วยทำลายหนอนได้อีกด้วย (ชุตินันต์ และคณะ, มปป.) นอกจากนี้ตัวงเต่ายังเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่งของเพลี้ยอ่อน (โกศล และคณะ, 2538) เป็นแมลงห้ำทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย สามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไก่อ๊า เพลี้ยหอย ไรกินพืช รวมทั้งไข่ของแมลงศัตรูพืชอีกหลายชนิด (พิมลพร, 2545)

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ

1. อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : มะขามเทศเพชรโนนไทย
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 13-13-21
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : คาร์บาริล พิโปรนิล อิมิดาคลอพริด
- สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช : BT (*Bacillus thuringiensis*)

2. แบบและวิธีการทดลอง

ดำเนินการภายในแปลงรวบรวมพันธุ์มะขามเทศศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์มะขามเทศจากแปลงรวบรวมพันธุ์มะขามเทศของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
2. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ลักษณะสีลำต้น ขนาดลำต้น ลักษณะใบ (มีขน ไม่มีขน) สีฝักอ่อน สีฝักแก่ ขนาดข้อ จำนวนเกลียวของฝัก จำนวนข้อต่อฝัก ขนาดเมล็ด สีเนื้อ (FAO : 2011) ความหวาน เพื่อบันทึกข้อมูลพื้นฐานทางพฤกษศาสตร์
3. ศึกษาปริมาณผลผลิตของแต่ละสายพันธุ์ เพื่อนำไปประเมินผลผลิตของมะขามเทศพันธุ์ต่างๆ

การบันทึกข้อมูล

- ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ลักษณะสีลำต้น ขนาดลำต้น ลักษณะใบ (มีขน ไม่มีขน) ขนาดหนาม สีดอก สีฝักอ่อน สีฝักแก่ ขนาดข้อ จำนวนเกลียวของฝัก จำนวนข้อต่อฝัก ขนาดเมล็ด สีเนื้อ ลักษณะสีฝักแต่ละระยะ

- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนักผลผลิต คุณภาพผลผลิต ผลดี (ผลดี คือ ฝักที่สามารถรับประทานได้ตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป) ผลเสีย (ผลเสีย) คือ ผลที่ถูกทำลายด้วยโรคและแมลงศัตรูพืชจนไม่สามารถรับประทานและตัดแต่งได้) จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว

- โรคและแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลาย ปริมาณและชนิดศัตรูพืชที่เข้าทำลายแต่ละสายพันธุ์
- แหล่งที่มาของพันธุ์มะขามเทศ ลักษณะเด่นลักษณะด้อยของแต่ละสายพันธุ์
- ประเมินรสชาติโดยการชิมจากเกษตรกรและผู้บริโภคภายในพื้นที่
- ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5.ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2562

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จ.นครราชสีมา

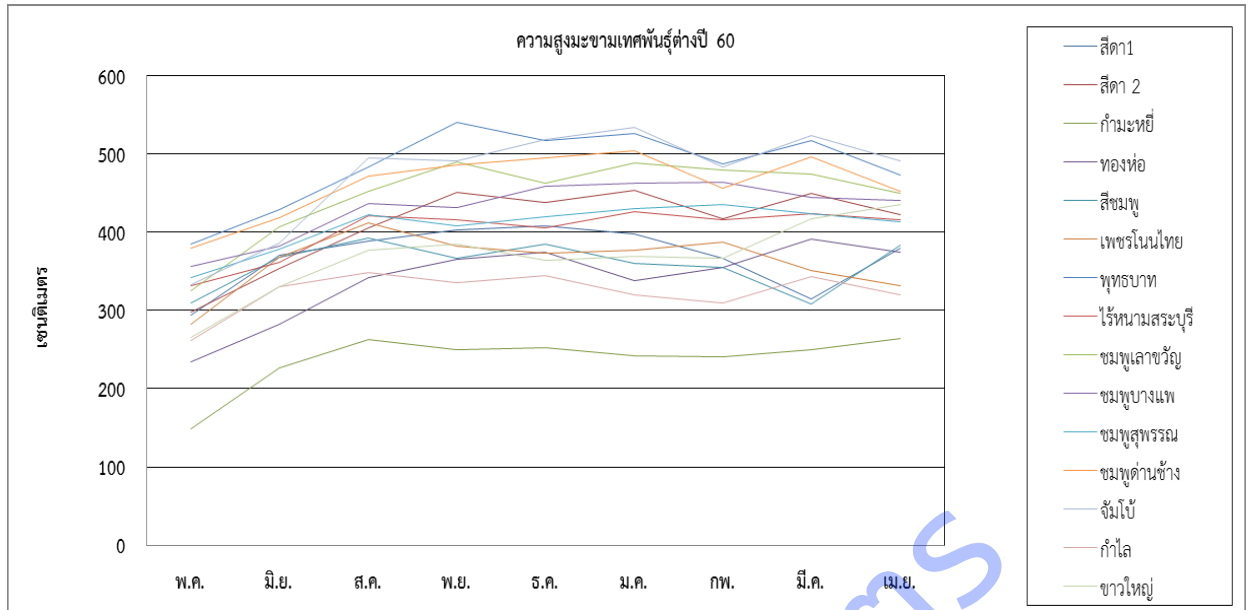
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศเริ่มดำเนินการในปีงบประมาณ 2560 โดยได้เก็บรวบรวมพันธุ์มะขามเทศที่เป็นการค้า จากพื้นที่ที่มีการปลูกมะขามเทศเป็นการค้า จำนวน 7 จังหวัด ทั้งหมด 16 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สีดา 1 (จังหวัดนครราชสีมา) พันธุ์สีดา 2 (จังหวัดนครราชสีมา) พันธุ์กำมะหยี่ (จังหวัดลพบุรี) พันธุ์ทองห่อ (จังหวัดสุพรรณบุรี) ฝักสีชมพู (จังหวัดสุพรรณบุรี) พันธุ์เพชรโนนไทย (จังหวัดนครราชสีมา) พันธุ์พุทบาท (จังหวัดสระบุรี) พันธุ์ไร่หนาม (จังหวัดสระบุรี) พันธุ์ชมพูเลาขวัญ (จังหวัดกาญจนบุรี) พันธุ์ชมพูบางแพ (จังหวัดราชบุรี) พันธุ์ชมพูสุพรรณ (จังหวัดลพบุรี) พันธุ์ชมพูด่านช้าง (จังหวัดสุพรรณบุรี) พันธุ์จัมโบ้ (จังหวัดสุพรรณบุรี) พันธุ์กำไล (จังหวัดราชบุรี) พันธุ์ขาวใหญ่ (จังหวัดราชบุรี) และ พันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนาม (จังหวัดสมุทรสงคราม) พันธุ์ จากผลการทดลองได้ผลดังนี้

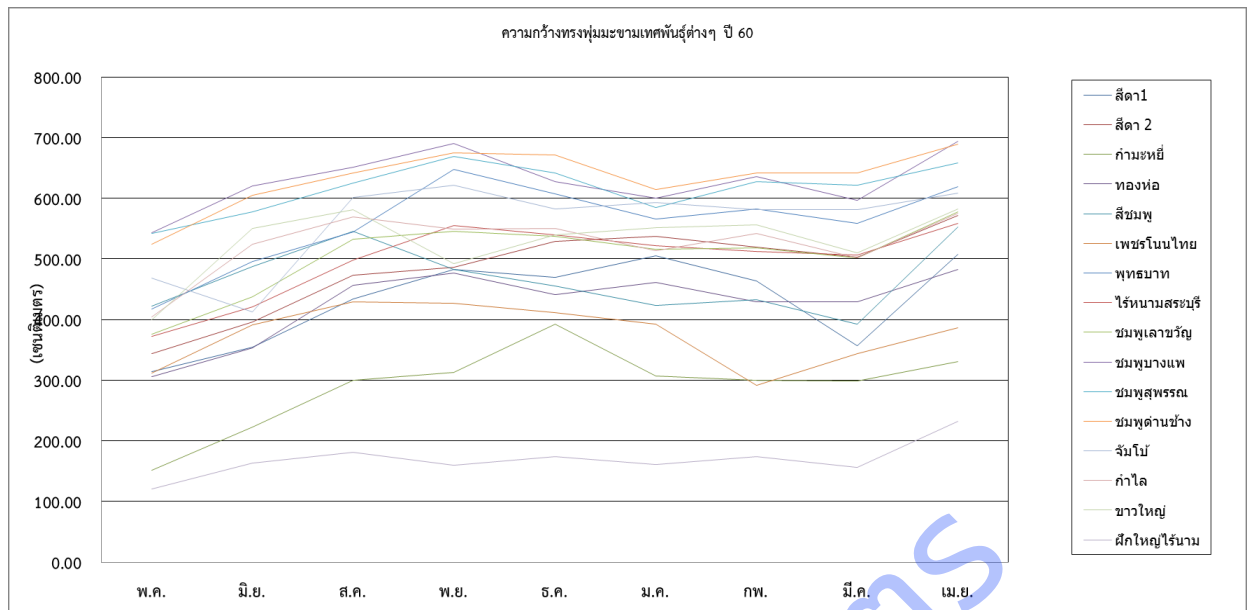
ผลการทดลองปี 2560

1.การเจริญเติบโต

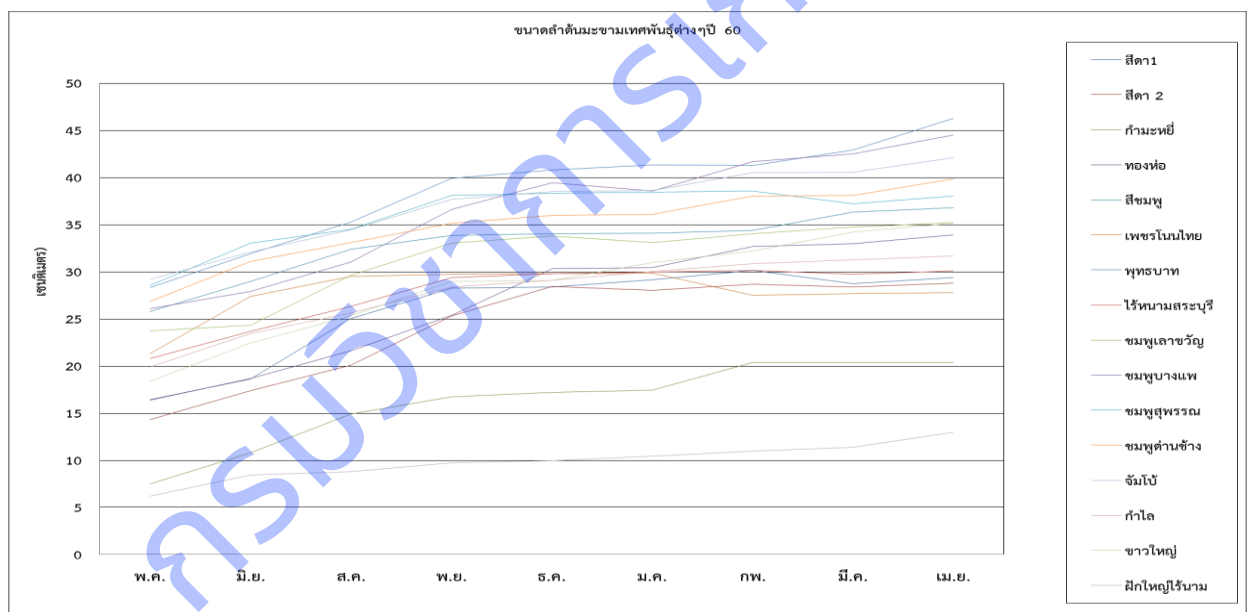
กราฟเส้นที่ 4.1 ความสูงต้นการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 60



กราฟเส้นที่ 4.2 ความกว้างทรงพุ่มการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 60



กราฟเส้นที่ 4.3 ขนาดลำต้นการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 60



จากกราฟการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศสายพันธุ์ต่างๆ เมื่อมองในภาพรวมโดยเปรียบเทียบกับพันธุ์เพชรโนนไทย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา พบว่าพันธุ์สีชมพู ชมพูเลาขวัญ ชมพูบางแพ ชมพูด่านช้าง และพันธุ์พุทธบาท มีการเจริญเติบโตและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพื้นที่ใกล้เคียงกับพันธุ์เพชรโนนไทย รวมทั้งพันธุ์สิตา 1 และสิตา 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เก็บรวบรวมได้จากอำเภอสิตา จังหวัดนครราชสีมา ที่ปลูกช้ากว่าพันธุ์อื่นๆ ก็มีอัตราการเจริญเติบโตเทียบเท่าพันธุ์ที่ปลูกก่อน ส่วนพันธุ์กำมะหยี่และพันธุ์ผักใหญ่ไร่หนามสมุทรสงครามมีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าทุกสายพันธุ์

2.องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ตารางที่ 4.1 แสดงองค์ประกอบผลผลิตการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 60

สายพันธุ์	วันเริ่มเก็บเกี่ยว	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว (ครั้ง)	จำนวนเกลียว (เกลียว)	จำนวนข้อ (ข้อ)	ขนาดข้อ (ซม.)	ขนาดเมล็ด (ซม.)
1.สีดา1	10 ม.ค. 61	35	1	9	1.82	0.73
2.สีดา 2	10 ม.ค. 61	35	1	8	1.71	0.83
3.กำมะหยี่	20 ม.ค. 61	31	1	7	1.62	0.67
4.ทองหล่อ	10 ม.ค. 61	35	1	9	1.45	0.71
5.สีชมพู	10 ม.ค. 61	35	1	7	1.38	0.68
6.เพชรโนนไทย	10 ม.ค. 61	33	1	7	1.49	0.65
7.พุทธบาท	10 ม.ค. 61	35	1	8	1.55	0.69
8.ไร่หนามสระบุรี	10 ม.ค. 61	35	1	9	1.65	0.65
9.ชมพูเลาขวัญ	10 ม.ค. 61	35	1	9	1.46	0.93
10.ชมพูบางแพ	10 ม.ค. 61	35	1	8	1.46	0.73
11.ชมพูสุพรรณ	10 ม.ค. 61	35	1	8	1.49	0.72
12.ชมพูด่านช้าง	10 ม.ค. 61	35	1	8	1.50	0.73
13.จัมโบ้	10 ม.ค. 61	35	1	8	1.66	0.67
14.กำไล	10 ม.ค. 61	35	1	9	1.66	0.75
15.ขาวใหญ่	10 ม.ค. 61	35	1	9	1.52	0.67
16.ฝักใหญ่ไร่หนาม	1 กพ. 61	23	1	7	1.49	0.70

จากการเก็บลักษณะประจำพันธุ์ต่างๆในปี 2560 เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตมะขามเทศในวันที่ 10 เดือนมกราคม ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์กำมะหยี่ และฝักใหญ่ไร่หนาม ที่เริ่มเก็บเกี่ยวช้ากว่าพันธุ์อื่นๆ จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวจำนวน 35 ครั้งทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์เพชรโนนไทย พันธุ์กำมะหยี่ และพันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนาม ส่วนจำนวนเกลียวของฝักเฉลี่ยในแต่ละสายพันธุ์มีจำนวนเกลียวประมาณ 1 เกลียวต่อฝัก จำนวนข้อต่อฝักมีจำนวนใกล้เคียงกันทุกสายพันธุ์โดยอยู่ระหว่าง 7-9 ข้อ ขนาดข้อสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือขนาดข้อเล็กกว่า 1.50 เซนติเมตร คือ พันธุ์ทองหล่อ ฝักสีชมพู พันธุ์เพชรโนนไทย พันธุ์ชมพูเลาขวัญ พันธุ์ชมพูบางแพ พันธุ์ชมพูสุพรรณ และ พันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนาม ขนาดข้อใหญ่กว่า 1.50 เซนติเมตร คือ พันธุ์สีดา 1 พันธุ์สีดา 2 พันธุ์กำมะหยี่ พันธุ์พุทธบาท พันธุ์ไร่หนาม พันธุ์ชมพูด่านช้าง พันธุ์จัมโบ้ พันธุ์กำไล และ พันธุ์ขาวใหญ่ ขนาดเมล็ดมีขนาดระหว่าง 0.65-0.83 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.2 แสดงองค์ประกอบผลผลิตการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 60 (ต่อ)

สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
1.สีดา1	206	8.33
2.สีดา 2	281	8.33
3.กำมะหยี่	119	9.00
4.ทองหล่อ	877	8.00
5.สีชมพู	218	8.00
6.เพชรโนนไทย	41	8.00
7.พุทธบาท	1,337	9.17
8.ไร่หนามสระบุรี	466	8.50
9.ชมพูเลขาวัลย์	432	7.83
10.ชมพูบางแพ	410	5.67
11.ชมพูสุพรรณ	321	6.67
12.ชมพูด่านช้าง	540	5.83
13.จัมโบ้	244	7.50
14.กำไล	582	7.67
15.ขาวใหญ่	1,024	7.17
16.ฝักใหญ่ไร่หนาม	16	9.00

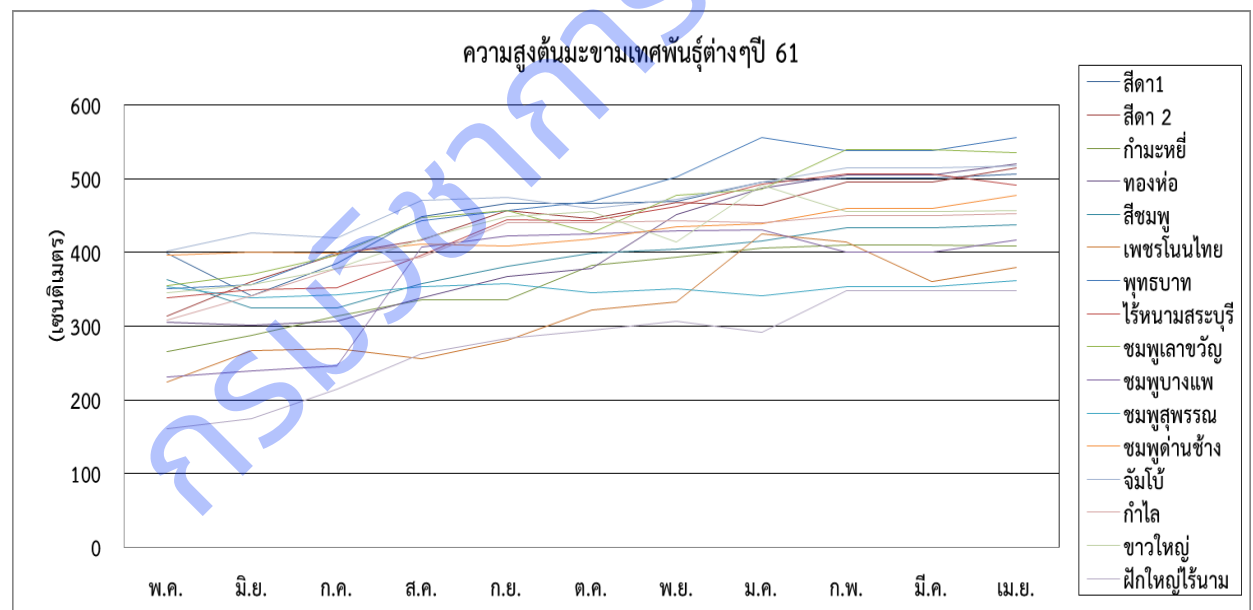
จากตารางพบว่าเมื่อมะขามเทศอายุครบ 2 ปี (เนื่องจากแปลงรวบรวมพันธุ์ปลูกเมื่อเดือนเมษายน 2559) พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือพันธุ์พุทธบาท รองลงมา คือพันธุ์ ขาวใหญ่ และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ พันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนาม รองลงมาคือพันธุ์เพชรโนนไทย โดยพันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนามมีการเจริญเติบโตช้ามากอาจจะไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ส่วนพันธุ์เพชรโนนไทยให้ผลผลิตน้อยเนื่องจากว่า เมื่อเดือนตุลาคม 2560 เป็นช่วงที่มะขามเทศกำลังติดดอก แต่มีน้ำท่วมแปลงเป็นระยะเวลาประมาณ 3 สัปดาห์ ทำให้มะขามเทศพันธุ์เพชรโนนไทยมีการตั้งตัวช้าและให้ผลผลิต

น้อยกว่าปกติ ส่วนความหวานพบว่าพันธุ์ทุรบาทมีความหวานมากที่สุด ส่วนมะขามเทศที่มีลักษณะสีชมพูมีความหวานค่อนข้างน้อย อาจเนื่องมาจากผลกระทบจากน้ำท่วมแปลงเป็นระยะเวลานาน

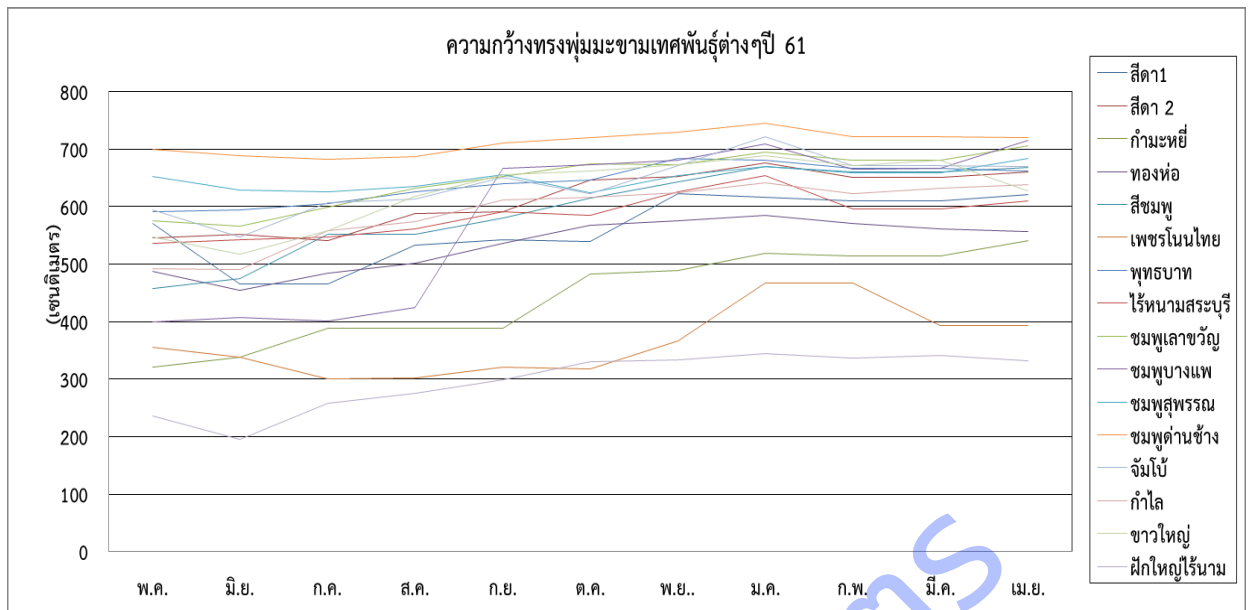
ผลการทดลองปี 61

1.การเจริญเติบโต

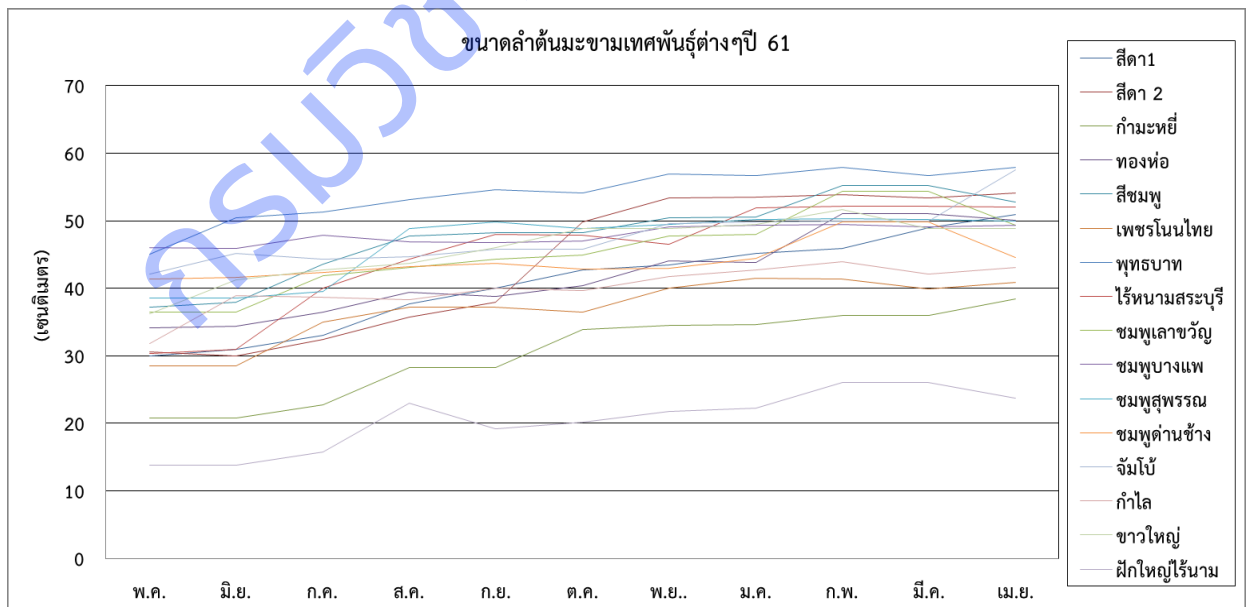
กราฟเส้นที่ 4.4 ความสูงต้นการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 61



กราฟเส้นที่ 4.5 ความกว้างทรงพุ่มการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 61



กราฟเส้นที่ 4.6 ขนาดลำต้นการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 61



จากกราฟการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศสายพันธุ์ต่างๆ เมื่อมองในภาพรวมโดยเปรียบเทียบกับพันธุ์เพชรโนนไทย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา พบว่าพันธุ์สีชมพู ชมพูเลาขวัญ ชมพูด่านช้าง และพันธุ์พุทธบาท มีการเจริญเติบโตและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม

ของพื้นที่ใกล้เคียงกับพันธุ์เพชรโนนไทย รวมทั้งพันธุ์สีดา 1 และสีดา 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เก็บรวบรวมได้จากอำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา ที่ปลูกช้ากว่าพันธุ์อื่นๆก็ม้อตราการเจริญเติบโตเทียบเท่าพันธุ์ที่ปลูกก่อน ในขณะที่พันธุ์กำมะหยี่เริ่มมีการเจริญเติบโตเทียบเท่าพันธุ์อื่นๆ แต่พันธุ์ฝักใหญ่ไร้หนามยังมีการเจริญเติบโตที่ช้าเหมือนในปี 60

2.องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ตารางที่ 4.3 แสดงองค์ประกอบผลผลิตการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 61

สายพันธุ์	วันเริ่มเก็บเกี่ยว	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว (ครั้ง)	จำนวนเกลียว (เกลียว)	จำนวนข้อ (ข้อ)	ขนาดข้อ (ซม.)	ขนาดเมล็ด (ซม.)
1.สีดา1	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.74	0.86
2.สีดา 2	21 ม.ค. 62	24	1	10	1.84	0.73
3.กำมะหยี่	21 ม.ค. 62	24	1	8	1.48	0.83
4.ทองหล่อ	21 ม.ค. 62	24	1	10	1.54	0.71
5.สีชมพู	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.59	0.66
6.เพชรโนนไทย	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.67	0.73
7.พุทธรบาท	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.60	0.63
8.ไร้หนามสระบุรี	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.97	0.65
9.ชมพูเลาขวัญ	21 ม.ค. 62	24	1	8	1.51	0.66
10.ชมพูบางแพ	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.57	0.65
11.ชมพูสุพรรณ	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.70	0.68
12.ชมพูด่านช้าง	21 ม.ค. 62	24	1	8	1.58	0.62
13.จัมโบ้	21 ม.ค. 62	24	1	9	1.71	0.61
14.กำไล	21 ม.ค. 62	24	1	10	1.60	0.59
15.ขาวใหญ่	21 ม.ค. 62	24	1	10	1.61	0.61
16.ฝักใหญ่ไร้หนาม	1 กพ. 62	18	1	9	1.55	0.61

จากการเก็บลักษณะประจำพันธุ์ต่างๆในปี 2560 เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตมะขามเทศในวันที่ 21 เดือนมกราคม 62 ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ฝักใหญ่ไร้หนาม ที่เริ่มเก็บเกี่ยวช้ากว่าพันธุ์อื่นๆจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวจำนวน 24 ครั้งทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์พันธุ์ฝักใหญ่ไร้หนาม ส่วนจำนวนเกลียวของฝักเฉลี่ยในแต่ละสายพันธุ์มีจำนวนเกลียวประมาณ 1 เกลียวต่อฝัก จำนวนข้อต่อฝักมีจำนวนใกล้เคียงกันทุกสายพันธุ์โดยอยู่ระหว่าง 8-10 ข้อ ขนาดข้อสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือขนาดข้อเล็กกว่า 1.50 เซนติเมตร คือ พันธุ์กำมะหยี่ ขนาดข้อใหญ่กว่า 1.50 เซนติเมตร คือ พันธุ์ทองหล่อ ฝักสีชมพู พันธุ์

เพชรโนนไทย พันธุ์ชมพูเลาขวัญ พันธุ์ชมพูบางแพ พันธุ์ชมพูสุพรรณ และ พันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนาม พันธุ์
 สีด้า 1 พันธุ์สีด้า 2 พันธุ์พุทธบาท พันธุ์ไร่หนาม พันธุ์ชมพูด่านช้าง พันธุ์จัมโบ้ พันธุ์กำไล และ พันธุ์
 ขาวใหญ่ ขนาดเมล็ดมีขนาดระหว่าง 0.59-0.86 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.4 แสดงองค์ประกอบผลผลิตการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ
 ปี 61 (ต่อ)

สายพันธุ์	เปอร์เซ็นต์ฝักดี (%)	เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย (%)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
1.สีด้า1	48.65	51.35	726	7.08
2.สีด้า 2	47.03	52.97	626	9.80
3.กำมะหยี่	42.59	57.47	510	10.40
4.ทองหล่อ	39.18	60.82	1,276	10.47
5.สีชมพู	56.47	43.53	848	9.00
6.เพชรโนนไทย	45.26	54.74	295	10.67
7.พุทธบาท	48.09	51.91	900	9.60
8.ไร่หนามสระบุรี	52.49	47.51	500	10.40
9.ชมพูเลาขวัญ	51.43	48.57	766	8.77
10.ชมพูบางแพ	54.98	45.02	650	9.80
11.ชมพูสุพรรณ	51.94	48.06	619	8.67
12.ชมพูด่านช้าง	50.43	49.57	1,195	10.17
13.จัมโบ้	55.25	44.75	376	11.13
14.กำไล	51.02	48.98	1,064	10.57
15.ขาวใหญ่	66.22	33.78	1,465	9.73
16.ฝักใหญ่ไร่หนาม	25.03	74.97	360	10.10

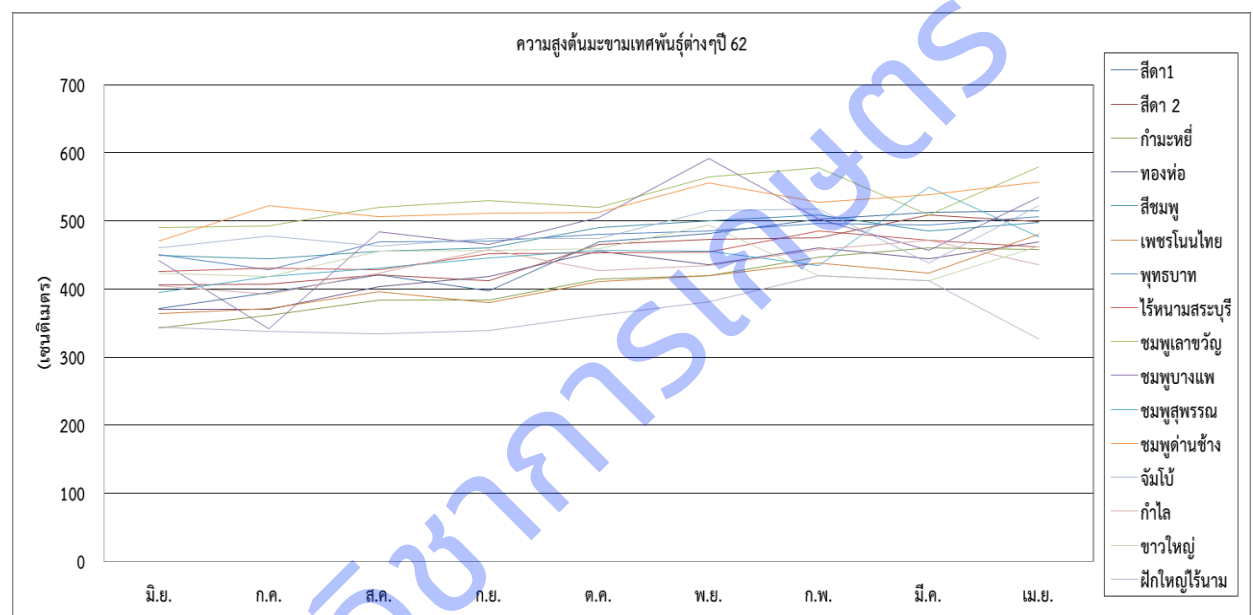
จากตารางพบว่าเมื่อมะขามเทศอายุครบ 3 ปี (เนื่องจากแปลงรวบรวมพันธุ์ปลูกเมื่อเดือน
 เมษายน 2559) พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือพันธุ์ขาวใหญ่ รองลงมา คือพันธุ์ ทองหล่อ และชมพู
 ด่านช้าง ตามลำดับ และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ พันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนาม รองลงมาคือพันธุ์เพชร
 โนนไทย โดยพันธุ์ฝักใหญ่ไร่หนามมีการเจริญเติบโตช้ามากอาจจะไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ส่วน
 พันธุ์เพชรโนนไทยให้ผลผลิตน้อยเนื่องจากว่าเมื่อเกิดการเข้าทำลายของศัตรูพืช พันธุ์เพชรโนนไทยจะ
 ถูกแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายก่อนพันธุ์อื่นๆ เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า พันธุ์ขาวใหญ่มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมาก
 ที่สุด ปริมาณผลผลิตจึงมากตามไปด้วย รองลงมาคือพันธุ์สีชมพู ส่วนความหวานพบว่าพันธุ์เพชรโนน
 ไทยมีความหวานมากที่สุด ส่วนพันธุ์สีชมพูมีความหวานน้อยที่สุด โดยในขณะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มี

การนำผลผลิตแต่ละสายพันธุ์ไปจัดแสดงในงานวันมะขามเทศเพชรพรหมสร เพื่อให้เกษตรกรได้คัดเลือกลักษณะผลผลิตของพันธุ์ที่ชอบ พร้อมกับให้เกษตรกรในพื้นที่เข้ามาดูผลผลิตในแปลง ปรากฏว่าเกษตรกรมีความชอบพันธุ์ชมพูด้านข้าง เนื่องจากผลผลิตเปลือกมีสีชมพูถึงแดง ฝักโค้งสวย รสชาติหวาน แต่อาจไม่กรอบเท่าพันธุ์เพชรโนนไทย และเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรมีความต้องการจะนำไปขยายพันธุ์ต่อ

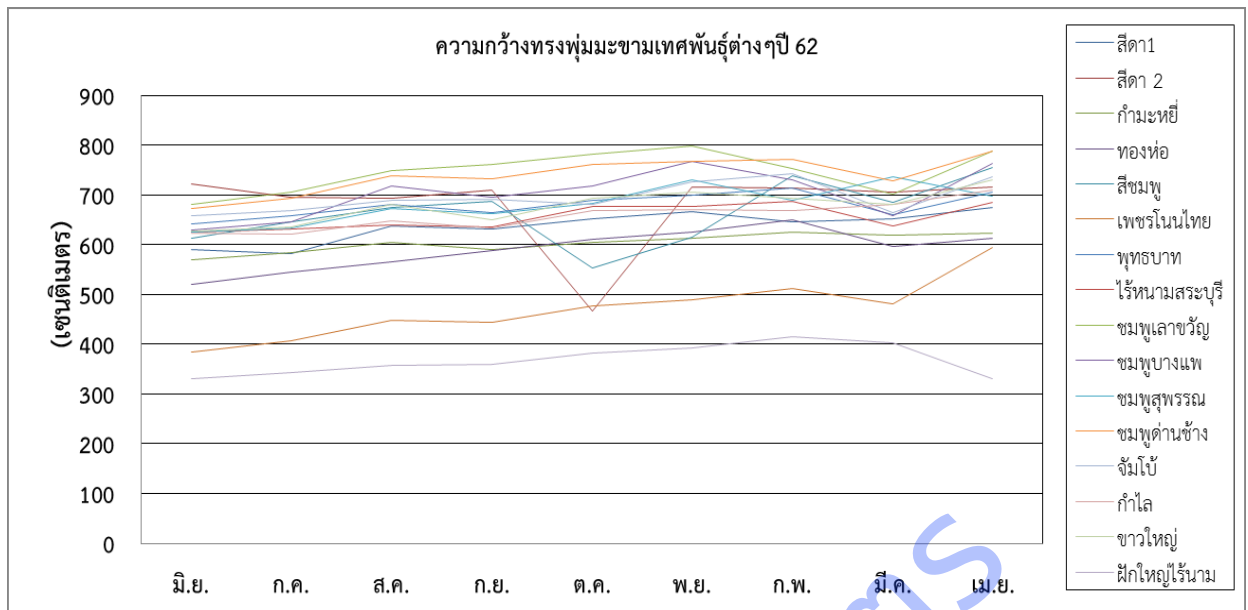
ผลการทดลองปี 62

1. การเจริญเติบโต

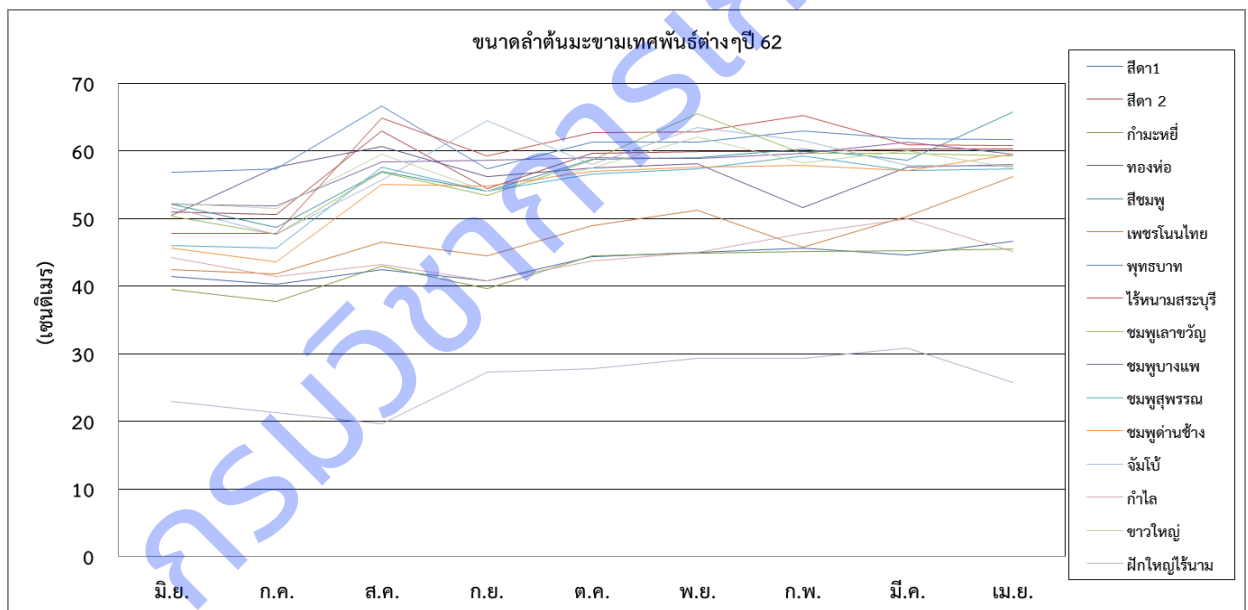
กราฟเส้นที่ 4.7 ความสูงต้นการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 62



กราฟเส้นที่ 4.8 ความกว้างทรงพุ่มการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 62



กราฟเส้นที่ 4.9 ขนาดลำต้นการทดลองการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศปี 62



จากกราฟการวัดการเจริญเติบโตของมะขามเทศสายพันธุ์ต่างๆ เมื่อมองในภาพรวมโดยเปรียบเทียบกับพันธุ์เพชรโนนไทย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา พบว่าพันธุ์สีชมพู ชมพู่เลาขวัญ ชมพู่ด่านช้าง และพันธุ์พุทธรบาท มีการเจริญเติบโตและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพื้นที่ใกล้เคียงกับพันธุ์เพชรโนนไทย รวมทั้งพันธุ์สีด้า 1 และสีด้า 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เก็บรวบรวมได้จากอำเภอสีด้า จังหวัดนครราชสีมา ที่ปลูกช้ากว่าพันธุ์อื่นๆก็ม้อตราการเจริญเติบโตเทียบเท่าพันธุ์ที่ปลูกก่อน ในขณะที่พันธุ์กำมะหยี่เริ่มมีการเจริญเติบโตเทียบเท่าพันธุ์อื่นๆ แต่พันธุ์ฝักใหญ่ไร่นามยังมีการเจริญเติบโตที่ช้าเหมือนในปี 60 และปี 61

2.องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ตารางที่ 4.5 แสดงองค์ประกอบผลผลิตการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 62

สายพันธุ์	วันเริ่มเก็บเกี่ยว	จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว (ครั้ง)	จำนวนเกลียว (เกลียว)	จำนวนข้อ (ข้อ)	ขนาดข้อ (ซม.)	ขนาดเมล็ด (ซม.)
1.สีดา1	25 ธ.ค. 62	27	1	9	1.87	0.61
2.สีดา 2	25 ธ.ค. 62	27	1	10	1.73	0.59
3.กำมะหยี่	25 ธ.ค. 62	15	1	9	1.56	0.49
4.ทองหล่อ	25 ธ.ค. 62	24	1	10	1.34	0.62
5.สีชมพู	25 ธ.ค. 62	24	1	9	1.56	0.65
6.เพชรโนนไทย	25 ธ.ค. 62	24	1	7	1.40	0.48
7.พุทธบาท	25 ธ.ค. 62	24	1	9	1.50	0.64
8.ไร่หนามสระบุรี	25 ธ.ค. 62	18	1	9	1.64	0.62
9.ชมพูเลาขวัญ	25 ธ.ค. 62	27	1	9	1.24	0.86
10.ชมพูบางแพ	25 ธ.ค. 62	27	1	9	1.53	0.66
11.ชมพูสุพรรณ	25 ธ.ค. 62	24	1	9	1.52	0.67
12.ชมพูด่านช้าง	25 ธ.ค. 62	24	1	9	1.54	0.68
13.จัมโบ้	25 ธ.ค. 62	24	1	8	1.80	0.66
14.กำไล	25 ธ.ค. 62	21	1	10	1.70	0.58
15.ขาวใหญ่	25 ธ.ค. 62	21	1	9	1.41	0.61
16.ฝักใหญ่ไร่หนาม	6 ม.ค. 63	18	1	10	1.31	0.66

จากการเก็บลักษณะประจำพันธุ์ต่างๆในปี 2562 เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตมะขามเทศในวันที่ 25 เดือนธันวาคม 2562 ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์กำมะหยี่ ที่เริ่มเก็บเกี่ยวช้ากว่าพันธุ์อื่นๆจำนวนครั้งเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 15-27 ครั้ง ส่วนจำนวนเกลียวของฝักเฉลี่ยในแต่ละสายพันธุ์มีจำนวนเกลียวประมาณ 1 เกลียวต่อฝัก จำนวนข้อต่อฝักมีจำนวนใกล้เคียงกันทุกสายพันธุ์โดยอยู่ระหว่าง 7-10 ข้อ ขนาดข้อสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือขนาดข้อเล็กกว่า 1.50 เซนติเมตร คือ พันธุ์ทองหล่อ เพชรโนนไทย ชมพูเลาขวัญ ขาวใหญ่ และฝักใหญ่ไร่หนาม ขนาดข้อใหญ่กว่า 1.50 เซนติเมตร คือ ฝักสีชมพู พันธุ์ชมพูบางแพ พันธุ์ชมพูสุพรรณ และ พันธุ์สีดา 1 พันธุ์สีดา 2 พันธุ์กำมะหยี่ พันธุ์พุทธบาท พันธุ์ไร่หนาม พันธุ์ชมพูด่านช้าง พันธุ์จัมโบ้ และพันธุ์กำไล ขนาดเมล็ดมีขนาดระหว่าง 0.49-0.86 เซนติเมตร เมื่อมองในภาพรวมจะพบว่าพันธุ์ทองหล่อ เมื่อมีอายุหลายปีฝักจะมีขนาดข้อเล็กลง ถึงแม้จะให้ผลผลิตมากก็ตาม รวมทั้งรสชาติมีความหวานลดลงด้วย ในขณะที่พันธุ์ชมพูด่านช้างที่เกษตรกร

ให้ความสนใจเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น ขนาดข้อยังมีขนาดใกล้เคียงกันทุกปี รวมทั้งรสชาติก็ใกล้เคียงกันในทุกๆปี

ตารางที่ 4.6 แสดงองค์ประกอบผลผลิตการคัดเลือกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามเทศ ปี 62 (ต่อ)

สายพันธุ์	เปอร์เซ็นต์ฝักดี (%)	เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย (%)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
1.สีดา1	63.26	36.74	1,490	8.00
2.สีดา 2	65.50	34.50	1,571	8.00
3.กำมะหยี่	69.30	30.70	437	8.87
4.ทองห่อ	87.71	65.02	2,465	8.67
5.สีชมพู	62.00	38.00	3,017	8.77
6.เพชรโนนไทย	61.67	38.33	1,879	8.80
7.พุทธบาท	49.56	50.44	1,738	9.04
8.ไร้หนามสระบุรี	74.88	25.12	1,052	9.33
9.ชมพูเลขาขวัญ	63.43	36.57	1,053	8.40
10.ชมพูบางแพ	57.13	42.87	2,859	8.33
11.ชมพูสุพรรณ	70.16	29.84	2,607	9.08
12.ชมพูด่านช้าง	68.92	31.08	3,715	9.50
13.จัมโบ้	61.98	38.02	1,369	8.24
14.กำไล	71.76	28.24	1,950	8.65
15.ขาวใหญ่	67.96	32.04	2,955	8.24
16.ฝักใหญ่ไร้หนาม	56.46	43.54	646	8.00

จากตารางพบว่าเมื่อมะขามเทศอายุครบ 4 ปี (เนื่องจากแปลงรวบรวมพันธุ์ปลูกเมื่อเดือนเมษายน 2559) พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือพันธุ์ชมพูด่านช้าง รองลงมา คือพันธุ์ สีชมพู และชมพูด่านช้าง ตามลำดับ และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ พันธุ์ฝักใหญ่ไร้หนาม รองลงมาคือพันธุ์ขาวใหญ่ โดยพันธุ์ฝักใหญ่ไร้หนามมีการเจริญเติบโตช้ามากอาจจะไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่า พันธุ์ทองห่อมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ไร้หนามสระบุรี ส่วนความหวานพบว่าพันธุ์ชมพูด่านช้างมีความหวานมากที่สุด ส่วนพันธุ์สีดา 1 สีดา 2 และพันธุ์ฝักใหญ่ไร้หนามมีความหวานน้อยที่สุด โดยในขณะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มีการนำผลผลิตแต่ละสายพันธุ์ไปจัด

แสดงในงานวันมะขามเทศเพชรพรหมสรเป็นครั้งที่ 2 เพื่อให้เกษตรกรได้คัดเลือกลักษณะผลผลิตของพันธุ์ที่ชอบ พร้อมกับให้เกษตรกรในพื้นที่เข้ามาดูผลผลิตในแปลง ปรากฏว่าเกษตรกรยังมีความชอบพันธุ์ชมพูดำน้างอยู่เหมือนเดิม เนื่องจากผลผลิตเปลือกมีสีชมพูถึงแดง ผักโค้งสวย รสชาติหวาน แต่อาจไม่กรอบเท่าพันธุ์เพชรโนนไทย และเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรมีความต้องการจะนำไปขยายพันธุ์ต่อ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินงานของกิจกรรมการวิจัยระหว่างปี 2559-2563 สรุปได้ดังนี้

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

1. การจัดการปุ๋ยมะขามเทศปีที่ 1 อัตราปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ คือ 1:8:1 และอัตราปุ๋ย $N:P_2O_5:K_2O$ ในปีที่ 3 คือ 2:1:3 กรัม/ต้น

2. การป้องกันกำจัดศัตรูมะขามเทศที่สำคัญ เช่น แมลงค่อมทอง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว หนอนกินใบกินฝักต่างๆ และแมลงวันทอง โดยการใช้สารเคมีตามคำแนะนำกรมวิชาการ เกษตรกรสามารถป้องกันกำจัดศัตรูมะขามเทศได้ แต่ไม่สามารถป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามเทศ ซึ่งเป็นศัตรูตัวเดียวกับหนอนเจาะขั้วผลลิ้นจี่และลำไยได้ เนื่องจากยังไม่มีคำแนะนำการป้องกันกำจัดสำหรับมะขามเทศ

3. การใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชมะขามเทศ สามารถใช้ได้ผลในกรณีการระบาดไม่มากนัก แต่มีข้อจำกัดคือต้องใช้ในปริมาณมากและบ่อย ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

4. การตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับการผลิตมะขามเทศคือการตัดแต่งกิ่งแบบทรงเปิดกลางพุ่ม โดยจะตัดกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มออก 2-5 กิ่ง เพื่อลดความสูงของต้นและให้แสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่ม จากนั้นตัดกิ่งที่อยู่ด้านในทรงพุ่มที่ไม่ได้รับแสง และตัดกิ่งที่มีขนาดใหญ่ทางด้านข้างของทรงพุ่มออกบ้างเพื่อให้แสงส่องเข้าไป ในทรงพุ่ม ตัดกิ่งที่ถูกโรคและแมลงทำลาย ตัดกิ่งที่ไขว้กัน กิ่งซ้อนทับและ

กึ่งที่ซึ้ง สามารถเพิ่มผลผลิตและลดการเข้าทำลายของศัตรูพืช และเพิ่มจำนวนศัตรูธรรมชาติได้ ซึ่งการตัดแต่งกิ่งโดยวิธีนี้เป็นารตัดแต่งกิ่งที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่

5. การคัดเลือกพันธุ์พบว่ามะขามเทศทุกสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดนครราชสีมาเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เพชรโนนไทย โดยพันธุ์อื่นๆที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรปลูกได้ คือ พันธุ์ชมพูด่านช้าง เนื่องจากให้ผลผลิตสูง ขนาดข้อและรสชาติคงที่ ฝักโค้งงอ และมีสีสวย เป็นที่ต้องการของเกษตรกรในพื้นที่

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีการผลิตมะขามเทศ การจัดการปุ๋ย การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการตัดแต่งกิ่งจากผลการวิจัยที่ได้สามารถเพิ่มผลผลิตและลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชได้

พันธุ์มะขามเทศที่ได้สามารถเป็นตัวเลือกหนึ่งของเกษตรกรในการผลิตมะขามเทศเพื่อการค้า และยังเป็นตัวเลือกให้ผู้บริโภคในการเลือกบริโภคผลผลิตมะขามเทศได้หลากหลายมากขึ้น

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรในพื้นที่บริเวณข้างเคียง สามารถนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการผลิตมะขามเทศของตนเองได้ รวมทั้งยังสามารถเผยแพร่ข้อมูลแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปได้

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2548. พิมพ์ครั้งที่ 1. เอกสารคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. 121 หน้า

กรมส่งเสริมการเกษตร. มปป. **ตัวห้ำ**. ศูนย์บริหารศัตรูพืชจังหวัดชลบุรี. แหล่งที่มา :

<http://www.pmc03.doae.go.th/produce%201.htm>, 17 มิถุนายน 2564

โกศล เจริญสม จรุง บัญวณิช นพพล เกตุประสาท พงณา มารศรี. 2538. การเพิ่มปริมาณด้วงเต่าลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* (F.) และทดสอบประสิทธิภาพการเป็นตัวห้ำกับแมลงศัตรูผัก : เพลี้ยอ่อนถั่ว *Aphis craccivora* (Koch) และเพลี้ยอ่อนยาสูบ *Myzus persicae* (Sulzer). รายงานผลการวิจัยเรื่อง การควบคุมแมลงศัตรูผักในพื้นที่ลุ่มภาคกลางโดยชีววิธี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ครุฑินทร์ สุฝน. มปป. การแปลผลการวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกพืช. สำนักพัฒนาที่ดินเขตที่ 7.

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

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. พิมพ์ครั้งที่ 10. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547 หน้า

ชุตินันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล และ อติศักดิ์ คำนวนศิลป์. มปป. **ข้าวโพดและการป้องกันกำจัด**. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา :

<http://210.246.186.28/fieldcrops/vcorn/index.htm>, 17 มิถุนายน 2564

พิมลพร นันทะ. 2545. **ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM**. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กรมวิชาการเกษตร