

## รายงานเรื่องเติมการทดลองสิ้นสุด ปี 2563

1. แผนงานวิจัย                      วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. โครงการวิจัย                    วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพมะขามป้อม
3. การทดลอง                        ศึกษาวิธีการชักนำให้มะขามป้อมออกดอกและติดผล
4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	สุทธิณี เจริญคิด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ผู้ร่วมงาน	วิภาดา แสงสร้อย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	ประนอม ใจอ้าย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	มณฑิรา ภูติวรนาถ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	รณรงค์ คนชม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	กัมปนาท บุญสิงห์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

### 5. บทคัดย่อ

การชักนำให้มะขามป้อมออกดอกและติดผลดำเนินการในแปลงมะขามป้อมสายต้นปางกาง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตั้งแต่ปี 2561-2563 การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการให้มะขามป้อมออกดอกและติดผลนอกฤดูซึ่งปกติในสภาพธรรมชาติมะขามป้อมจะเกิดกิ่งย่อยใหม่พร้อมดอกหลังจากกิ่งย่อยเดิมร่วง การทดลองนี้ใช้วิธีควั่นกิ่งและการพ่นสารเอทีฟอนเพื่อเร่งการร่วงของกิ่งย่อย และใบ ปี 2561-2562 วางแผนการทดลองแบบ  $2 \times 3$  Factorial + 2 Check in RCB ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัย A ได้แก่การควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่งมะขามป้อม ปัจจัย B ได้แก่ความเข้มข้นของสารเอทีฟอน (48 % W/V SL ) 3 ระดับคือ 100, 200 และ 300 ppm ผลการทดลองพบว่า การควั่นกิ่งมะขามป้อม ไม่ทำให้กิ่งย่อยมะขามป้อมร่วง แต่การพ่นสารเอทีฟอน 48 % W/V SL อัตรา 100 200 และ 300 ppm ทำให้กิ่งย่อยมะขามป้อมร่วงแตกต่างกัน โดยสารเอทีฟอนอัตราความเข้มข้นสูงทำให้กิ่งย่อยร่วงมากและเร็ว ปี 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB เปรียบเทียบอัตราสารเอทีฟอน 0 200 และ 300 ppm โดยไม่มีการควั่นกิ่ง ผลการทดลองพบว่าสารเอทีฟอนอัตรา 200-300 ppm มีผลทำให้กิ่งย่อยร่วงมากและไม่แตกต่างกันหลังจากพ่น 5-7 วัน ทั้งนี้ก่อนพ่นสารเอทีฟอน ต้องทำการเตรียมความพร้อมของต้นมะขามป้อมในช่วงเดือนกันยายน-พฤศจิกายน ได้แก่ตัดแต่งกิ่งแห้งและกิ่งที่ไม่สมบูรณ์บำรุงต้นมะขามป้อมด้วยการใส่ปุ๋ยคอก 5-10 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 1:1 ต้นละ 0.5 กิโลกรัม เดือนละ 2 ครั้ง พ่นสารทรายสีกัด อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นปุ๋ย 0-52-34 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ เมื่อใบมะขามป้อมมีสีเขียวเข้มจนถึงเขียวอมเหลือง และเริ่มร่วง จึงพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 200-300 ppm เพื่อเร่งให้ใบร่วงเร็วพร้อมกัน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดกิ่งย่อยใหม่พร้อมดอกมะขามป้อมสำหรับการพัฒนาเป็นผลต่อไป

## Abstract

Inducing Indian gooseberry to bloom and fruit in the Pang Kang tree line at Phrae Agricultural Research and Development Center in 2018-2020. The objective of this experiment was to determine the method of flowering and fruiting off the season. In normal season, The Indian gooseberry will bloom after the sub-branches have fallen and new branches with flowers and leaves are formed. In this experiment, stranding and spraying ethephon used to accelerate the fall of the branches. In 2018-2019 : 2x3 Factorial + 2 Check in RCB experiment plan consisted of 2 factors: Factor A: branch stranding and non branch stranding Factor B: the concentration of ethephon (48% W / V SL) at 3 levels of 100, 200 and 300 ppm. The results found that Stranding of Indian gooseberry does not cause the branches to fall, but spraying ethephon 48% W/V SL at 100, 200 and 300 ppm resulted in different branches falling apart. The branches fall very quickly after spraying high concentrations of ethephon. In 2020: Plan RCB-type experiments comparing ethephon rates 0 200 and 300 ppm without branching. The results showed that ethephon at 200-300 ppm resulted in a lot of branching down and no difference after 5-7 days of spraying .However, before spraying of ethephon. The Indian gooseberry tree should be pruned and preparation in September – November , adding 5-10 kg of manure per plant, 0.5 kg per plant of fertilizer 15-15-15 in combination with 46-0-0 at a rate of 1: 1, spraying algae extract 50 g / 20 liters and 0-52-34 50 g / 20 liters of water every week. When the Indian gooseberry leaves are dark green to yellowish green and begin to fall, spray ethephon at 200-300 ppm to accelerate the leaf fall at the same time. This will result in new branches and Indian gooseberry flowers for further fruiting.

## 6. คำนำ

มะขามป้อม (Indian gooseberry, Malacca tree ) เป็นไม้ผลยืนต้นในวงศ์ EUPHORBIACEAE มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllanthus emblica* L. พบได้ตามป่าเขาทั่วไปในแถบเอเชีย เป็นที่รู้จักกันดีทั้งในประเทศไทย จีน อินเดีย เนปาล มาเลเซีย ศรีลังกา บังคลาเทศ และญี่ปุ่น คุณสมบัติที่สำคัญในผลมะขามป้อม คือ มีวิตามินซี และแทนนินสูงในประเทศไทยมีการใช้มะขามป้อมเป็นส่วนประกอบของตำรับยาพื้นบ้านและยาแผนโบราณ ในการแพทย์แบบอายุรเวทมะขามป้อมมีสรรพคุณรักษาโรคเป็นยาบำรุงสุขภาพยาอายุวัฒนะ บำรุงสมอง บำรุงสายตา แก้ไอ รักษาอาการท้องอืด ท้องลม อักเสบ วัณโรคปอดลดเบาหวาน ไช้ออกเสบ ธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย โรคท้องร่วง ฯลฯ เหตุสำคัญที่ทำให้มะขามป้อมได้รับความสนใจอย่างมากจากทั่วโลกในปัจจุบันคือสรรพคุณในการป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจตีบในปี 2555-2558 โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามป้อมอย่างมีคุณภาพ ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนบนได้สำรวจและรวบรวม

มะขามป้อมพันธุ์ดีจากแหล่งต่างๆในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันตก ได้นำผลผลิตไปวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ และขยายพันธุ์ปลูกรวบรวมไว้ในแปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร รวมพื้นที่ 6 ไร่ พบว่า มีหลายสายต้นที่มีลักษณะดี เจริญเติบโตเร็วมีปริมาณสารสำคัญสูงอย่างไรก็ตามมะขามป้อมจะให้ผลผลิตปีละครั้ง โดยภาคเหนือมะขามป้อมจะทิ้งใบช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม แตกกิ่งย่อยใหม่พร้อมดอกปลายเดือนธันวาคม-มกราคม ดอกบานเดือนกุมภาพันธ์ และเก็บเกี่ยวผลผลิตปลายเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ขณะที่ภาคตะวันตกแถบจังหวัดกาญจนบุรีจะให้ผลผลิตในเดือนตุลาคม ซึ่งผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอับความต้องการของผู้บริโภคโดยเฉพาะทางด้านสมุนไพร ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาการชักนำให้มะขามป้อมออกนอกฤดูสำหรับแนะนำแก่เกษตรกรผลิตมะขามป้อมให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี เพื่อตอบสนองกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นของตลาดในอนาคต

## 7. วิธีดำเนินการ

### -อุปกรณ์

1. ต้นมะขามป้อมสายต้นปากกาง
  2. สารเอทีฟอน 48 % W/V SL (บ. ERAWAN)
  3. ถังพ่นสารเคมี
  4. เชือกป่านมะนิลา
  5. เลื่อย
  6. พลาสติกใส
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น กล้อง ป้ายชื่อ พีวีเจอร်บอร์ด ฯลฯ

### -วิธีการ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปี 2561

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2x3 Factorial + 2 Checkin RCB3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ๆ ละ 2 หน่วยทดลอง

ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A ได้แก่ การควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่ง

ปัจจัย B ได้แก่ ความเข้มข้นของสารเอทีฟอน 3 ระดับ คือ 100, 200 และ 300 ppm

กรรมวิธี 1 ควั่นกิ่ง + พ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 100 ppm

กรรมวิธี 2 ควั่นกิ่ง + พ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 200 ppm

กรรมวิธี 3 ควั่นกิ่ง + พ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm

- กรรมวิธี 4 ไม่ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 100 ppm  
 กรรมวิธี 5 ไม่ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 200 ppm  
 กรรมวิธี 6 ไม่ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm  
 กรรมวิธี 7 ควั่นกิ่ง (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)  
 กรรมวิธี 8 ไม่ควั่นกิ่ง (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

- วิธีการทดลอง

- เตรียมความพร้อมของต้นมะขามป้อม(เดือนเมษายน-พฤษภาคม 2561) ด้วยการใส่ปุ๋ยทางดินสูตร 15-15-15 ต้นละ 0.5 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ยคอก ต้นละ 5 กิโลกรัม
  - ตัดแต่งกิ่งมะขามป้อมที่แห้ง กิ่งเป็นโรคและกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ทิ้ง จากนั้นพ่นปุ๋ยทางใบ สูตร 0-52-34 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่นทั่วทั้งต้น จำนวน 4 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน
  - เลือกกิ่งมะขามป้อม(ปลายเดือนพฤษภาคม 2561)ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5- 1 เซนติเมตร ตัดปลายกิ่งออกแล้ววัดย้อนจากปลายที่ตัดขึ้นมา 50 เซนติเมตรผูกเชือกและติดป้ายชื่อไว้สำหรับบันทึกข้อมูลจำนวนกิ่งร่วงและกิ่งแตกใหม่
  - พ่นสารเอทีฟอน 48 % ความเข้มข้น 100 200 และ 300 ppmตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยขณะพ่นสารเอทีฟอน ใช้พลาสติกใสกั้นระหว่างต้นมะขามป้อมเพื่อป้องกันละอองของสารเอทีฟอนปลิวสัมผัสมะขามป้อมต้นอื่น ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นด้วยน้ำ
  - หลังพ่นสารเอทีฟอน 7 วัน ทำการควั่นกิ่งแขนงหลักจำนวน 2-3 กิ่งโดยใช้เลื่อยขนาดเล็กควั่นส่วนเปลือกให้ลึกแค่เนื้อไม้เพื่อตัดต่อลำเลียงอาหาร เว้นส่วนที่ไม่ถูกควั่นไว้ 0.5-1 ซม. ใช้เชือกป่านมะลิคาดคล้องเข้าร่องแผล โดยรอบจนมิดแล้วรัดให้แน่นด้วยการขันชะเนาะ นาน 40-45 วัน จากนั้นปลดเชือกที่รัดกิ่งต้นออก เพื่อให้เนื้อไม้ประสานกันเพื่อให้ลำต้นมะขามป้อมลำเลียงอาหารไปเลี้ยงต้นได้
  - เมื่อมะขามป้อมเริ่มติดผลขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว ให้น้ำและปุ๋ยทางดินสูตร 15-15-15 ต้นละ 0.2 กิโลกรัม เดือนละ 2 ครั้ง
- การบันทึกข้อมูล
- บันทึกวันเดือนปีการปฏิบัติงาน เปอร์เซ็นต์กิ่งย่อยร่วง เปอร์เซ็นต์การแตกกิ่งย่อยใหม่ ปริมาณและคุณภาพผลผลิตมะขามป้อม

## ปี 2562

## -แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ2x3Factorial + 2 Checkin RCB3 ซ้ำ8 กรรมวิธี ๑ละ2หน่วยทดลอง  
ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A ได้แก่การควั่นกิ่ง และไม่ควั่นกิ่ง

ปัจจัย B ได้แก่ ความเข้มข้นของสารเอทีฟอน 3 ระดับ คือ 100, 200 และ 300 ppm

กรรมวิธี 1ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 100 ppm

กรรมวิธี 2 ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 200 ppm

กรรมวิธี 3 ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm

กรรมวิธี 4 ไม่ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 100 ppm

กรรมวิธี 5 ไม่ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 200 ppm

กรรมวิธี 6 ไม่ควั่นกิ่ง + ฟ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm

กรรมวิธี 7 ควั่นกิ่ง (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

กรรมวิธี 8 ไม่ควั่นกิ่ง (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

## -วิธีการทดลอง

1. เตรียมความพร้อมของต้นมะขามป้อมในเดือนตุลาคม2561ด้วยการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทางดิน  
ต้นละ 0.5 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ยคอก ต้นละ 5 กิโลกรัมตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งเป็นโรคและกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ทิ้ง จากนั้นพ่น  
ปุ๋ยทางใบ สูตร 0-52-34 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่นทั่วทั้งต้น จำนวน 3 ครั้ง
  2. เดือนพฤศจิกายน 2561เลือกกิ่งมะขามป้อมขนาดเส้นรอบผ่านศูนย์กลาง 0.5-1 เซนติเมตร ตัดปลายกิ่ง  
ยาว 50 เซนติเมตรและผูกเชือกไว้สำหรับบันทึกข้อมูลจำนวนกิ่งร่วง และกิ่งแตกใหม่ จากนั้นควั่นกิ่งแขนงหลัก  
จำนวน 2-3 กิ่ง โดยใช้เลื่อยขนาดเล็กควั่นส่วนเปลือกให้ลึกแค่เนื้อไม้เพื่อตัดท้อลำเลียงอาหาร เว้นส่วนที่ไม่ถูกควั่น  
ไว้ 0.5-1 ซม. ใช้เชือกป่านมะลิลาคล้องเข้าร่องแผลโดยรอบจนมิดแล้วรัดให้แน่นด้วยการขันชะเนาะ
  3. ฟ่นสารเอทีฟอน48 % W/V Sความเข้มข้น 100 200 และ 300 ppm. ตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยขณะ  
พ่นสารเอทีฟอน ใช้พลาสติกใส่กั้นป้องกันละอองของสารเอทีฟอน ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นด้วยน้ำ
  4. เมื่อมะขามป้อมเริ่มติดผล ให้น้ำและปุ๋ยทางดินสูตร 15-15-15 ต้นละ 200 กรัม เดือนละ 2 ครั้ง  
การบันทึกข้อมูล
- บันทึกวันเดือนปีการปฏิบัติงาน เปอร์เซ็นต์กิ่งย่อยร่วง เปอร์เซ็นต์การแตกกิ่งย่อยใหม่ เปอร์เซ็นต์การออก  
ดอกปริมาณและคุณภาพผลผลิต

## ปี 2563

### แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB7 ซ้ำ 3 กรรมวิธี ๑ ละ 2 หน่วยทดลอง ได้แก่

กรรมวิธี 1 พันด้วยสารเอทีฟอนความเข้มข้น 0 ppm. (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

กรรมวิธี 2 พันด้วยสารเอทีฟอนความเข้มข้น 200 ppm.

กรรมวิธี 3 พันด้วยสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm.

### วิธีการทดลอง

1. เก็บเกี่ยวมะขามป้อมในเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน เตรียมความพร้อมของต้นมะขามป้อมด้วยการตัดแต่งกิ่งแห้งและกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ ใส่ปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ปุ๋ยทางดิน 15-15-15 ร่วมกับ ปุ๋ย46-0-0 ต้นละ 500 กรัม เดือนละ 2 ครั้ง
2. พันสาหร่ายสกัด อัตรา 50 กรัมต่อต้น และปุ๋ยทางใบ 0-52-34 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน
3. สุ่มเลือกกิ่งมะขามป้อม ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 เซนติเมตร จำนวน 15 กิ่งต่อต้น ทำการตัดปลายกิ่งที่มีขนาดเล็กออก วัดจากปลายยอดขึ้นมาโคนกิ่ง 50 เซนติเมตร นับจำนวนกิ่งย่อยทั้งหมดภายในกิ่ง
4. เมื่อใบมะขามป้อมแก่เต็มที่ (ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมน้ำตาล) และเริ่มร่วง ทำการพันสารเอทีฟอนความเข้มข้น 200 และ 300 ppm. ให้ทั่วต้นมะขามป้อมตามกรรมวิธี ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบพันด้วยน้ำ
5. บันทึกจำนวนกิ่งย่อยที่เล็บบนต้น ทุก 3 5 และ 7 วัน เพื่อนำไปหาเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยหลังพันสารเอทีฟอน
6. เมื่อมะขามป้อมเริ่มแตกกิ่งย่อยใหม่ บันทึกจำนวนกิ่งย่อยใหม่ และกิ่งย่อยที่ออกดอก
7. เมื่อดอกมะขามป้อมเริ่มบาน สุ่มเก็บกิ่งย่อยที่ออกดอกต้นละ 15 กิ่ง บันทึกความยาวของกิ่งย่อย ความยาวของช่อเกสรตัวผู้ จำนวนเกสรตัวเมีย
8. ดูแลต้นมะขามป้อมด้วยการให้น้ำและใส่ปุ๋ย 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ย46-0-0 อัตรา 500 กรัมต่อต้น เดือนละ 2 ครั้ง กำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

### การบันทึกข้อมูล

บันทึกวันที่พันสารเอทีฟอน เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย เปอร์เซ็นต์การงอกกิ่งย่อยใหม่ เปอร์เซ็นต์การออกดอก จำนวนเกสรตัวเมียต่อกิ่งย่อย ความยาวของช่อดอกเกสรตัวผู้ต่อกิ่งย่อย ผลผลิตคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ขนาดผล และน้ำหนักผล

### เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น2561 สิ้นสุดปี2563

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 8.1 ผลการทดลองปี 2561

#### 8.1.1 เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย

เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยหลังพ่นสารเอทีฟอน 3 วัน พบว่า การควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความเข้มข้นของสารเอทีฟอนที่ระดับสูงทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยสูงอย่างมีนัยสำคัญ โดยการพ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm ทำให้กิ่งย่อยร่วงสูงที่สุดร้อยละ 80.42 ซึ่งแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1)

**ตารางที่1** เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย หลังพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 3 วัน

ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	การจัดการต้น		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0 (control)	11.81	1.52	6.66 <sup>1d</sup>
100	23.02	42.31	32.67 c
200	70.00	46.36	58.18 b
300	72.30	88.54	80.42 a
เฉลี่ย	44.28	44.68	

C.V. = 34.46 %

หมายเหตุ <sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยหลังพ่นสารเอทีฟอน 5 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยทุกกรรมวิธีเพิ่มขึ้น โดยการพ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยเพิ่มสูงที่สุด คิดเป็น 90.93 % ซึ่งแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่2)

**ตารางที่ 2** เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย หลังพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 5 วัน

ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ระหว่างเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน 2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	การจัดการต้น		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0 (control)	2.87	3.61	3.24 <sup>1d</sup>
100	43.77	64.43	54.10 c
200	78.65	65.95	72.30 b
300	86.68	95.17	90.93 a
เฉลี่ย	52.99	57.29	

C.V. = 23.11 %

หมายเหตุ<sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยหลังพ่นสารเอทีฟอน 7 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้พบว่าพ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยสูงสุด คิดเป็น 92.68 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การพ่นสารเอทีฟอนความเข้มข้น 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยสูง 77.80 เปอร์เซ็นต์ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่3)

**ตารางที่ 3** เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย หลังพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 7 วัน

ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ระหว่างเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน 2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	การจัดการต้น		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0 (control)	6.06	4.15	5.11 <sup>1c</sup>
100	55.37	70.71	63.04 b
200	83.35	72.26	77.80 ab
300	88.21	97.15	92.68a
เฉลี่ย	58.25	61.07	

C.V. = 20.86 %

หมายเหตุ<sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



อย่างไรก็ตามพบว่าหลังการแตกกิ่งย่อยใหม่มีเพียงแคใบใหม่เกิดขึ้นเท่านั้น มะขามป้อมไม่มีการออกดอก แต่อย่างไรก็ตามนี้อาจมีสาเหตุจากระยะเวลาที่ดำเนินการพ่นสารเอทีฟอนซ้ำเกินไปเพราะก่อนพ่นสารเอทีฟอนต้นมะขามป้อมได้ผ่านระยะของการออกดอกและติดผลแล้วดังนั้นเมื่อพ่นสารเอทีฟอนจึงมีผลเพียงแคกิ่งย่อยร่วงและเกิดกิ่งย่อยใหม่ ไม่มีผลผลิตเมื่อพิจารณาสภาพภูมิอากาศจังหวัดแพร่ ปี 2561 พบว่าเดือนมกราคมมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 18.2 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนมีนาคม มีอุณหภูมิสูงสุด เฉลี่ย 34.4 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 55.6 ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 23.3 มิลลิเมตรในเดือนเมษายน

## 8.2 ผลการทดลองปี 2562

เตรียมความพร้อมต้นมะขามป้อมในเดือนตุลาคม 2561 โดยการพ่นปุ๋ย 0-52-34 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อเร่งการสะสมธาตุอาหาร และกระตุ้นการออกดอก จำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน โดยพ่นครั้งแรกวันที่ 11 ตุลาคม 2561 ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2561 และครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2561 จากนั้นวันที่ 18 ตุลาคม 2561 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อต้น วันที่ 13 พฤศจิกายน 2561 ใช้เลื่อยควั่นเปลือกมะขามป้อมให้ลึกแค่เนื้อไม้เพื่อตัดท่อลำเลียงอาหาร เว้นส่วนที่ไม่ถูกควั่นไว้ 0.5-1 ซม. จากนั้นใช้เชือกป่านมะลิลากคล้องเข้าร่องแผลโดยรอบจนมิดแล้วรัดให้แน่นด้วยการขันชะเนาะทิ้งไว้ 1 วันต่อมาวันที่ 14 พฤศจิกายน 2561 ทำการพ่นสารเอทีฟอนอัตราความเข้มข้น 100 200 และ 300 ppm โดยใช้สารเอทีฟอน 48 % w/v ส่วนต้นเปรียบเทียบกับต้นด้วยน้ำ

### 8.2.1 เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย

หลังพ่นสารเอทีฟอน 2 วัน บันทึกการร่วงของกิ่งย่อย จำนวน 15 กิ่ง (ชำละ 5 กิ่ง) แต่ละกิ่งยาว 50 ซม. พบว่า การควั่นกิ่งและไม่ควั่นไม่มีความแตกต่างกัน แต่ระดับความเข้มข้นของสารเอทีฟอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยสูง 59.5 % รองลงมาได้แก่ การพ่นสารเอทีฟอนอัตราความเข้มข้น 200 100 และเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า) ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย หลังพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 2 วัน ณ ศูนย์วิจัย และพัฒนาการเกษตรแพร่ วัดเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0 (control)	6.4	9.6	8.0 <sup>1</sup> d
100	23.6	11.3	17.4c
200	34.6	34.3	34.4b
300	68.2	51.7	59.5 a
เฉลี่ย	33.2	26.7	

C.V. = 31.87 %

หมายเหตุ <sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

หลังพ่นสารเอทีฟอน 5 วัน พบว่าการควั่นกิ่งและไม่ควั่นไม่มีความแตกต่างกัน แต่ระดับความเข้มข้นของสารเอทีฟอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยสูง 83.9 % รองลงมาได้แก่ การพ่นสารเอทีฟอนอัตราความเข้มข้น 200 100 และเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า) ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย หลังพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 5 วัน ณ ศูนย์วิจัย และพัฒนาการเกษตรแพร่ วัดเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0 (control)	8.4	32.3	20.3 <sup>1</sup> d
100	49.1	23.7	36.4c
200	64.1	69.9	67.0b
300	90.7	77.1	83.9 a
เฉลี่ย	53.1	50.8	

C.V. = 17.01 %

หมายเหตุ <sup>1</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

หลังพ่นสารเอทีฟอน 7 วัน พบว่าการควั่นกิ่งและไม่ควั่นไม่มีความแตกต่างกัน แต่ระดับความเข้มข้นของสารเอทีฟอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 300 ppm และ 200

ppm มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยสูงไม่แตกต่างกัน คือ 92.6 และ 85.5 % รองลงมาได้แก่ การพ่นสารเอทีฟอนอัตราความเข้มข้น 100 และเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า) ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 6** เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย หลังพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ 7 วัน  
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ วัดเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0(control)	12.6	49.7	31.1 <sup>1c</sup>
100	71.0	36.2	53.6 b
200	84.7	86.3	85.5 a
300	95.6	89.6	92.6 a
เฉลี่ย	66.0	65.4	

C.V. = 9.41 %

หมายเหตุ <sup>1</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

#### 8.2.2 เปอร์เซ็นต์การแตกกิ่งย่อยใหม่และเปอร์เซ็นต์การออกดอกของกิ่งย่อยใหม่

หลังจากใบมะขามป้อมร่วง 7 วัน มะขามป้อมจะแตกกิ่งย่อยใหม่ จะมีทั้งกิ่งย่อยที่มีแค้ใบและกิ่งย่อยที่มีทั้งใบและดอก เมื่อนับเปอร์เซ็นต์การแตกกิ่งย่อยใหม่ พบว่า การควั่น และไม่ควั่นกิ่ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ แต่การพ่นสารเอทีฟอนอัตราต่างกันมีผลต่อการแตกกิ่งย่อยใหม่ โดยการพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm มีกิ่งย่อยแตกใหม่สูงสุด 22.5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อัตราสารเอทีฟอน 100 และ 200 ppm มีการแตกกิ่งย่อยใหม่ไม่แตกต่างกัน ส่วนวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า) มีการแตกกิ่งย่อยใหม่ต่ำสุด(ตารางที่ 7)

**ตารางที่ 7** เปอร์เซ็นต์การแตกกิ่งย่อยใหม่ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ วัดเมื่อ 6 ธันวาคม 2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	เปอร์เซ็นต์การแตกกิ่งย่อย		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0(control)	0.9	0.0	0.5 <sup>1 c</sup>
100	4.7	7.1	5.9 bc
200	8.9	15.9	12.4 b
300	25.8	19.3	22.5 a
เฉลี่ย	10.1	10.6	

C.V. = 57.20 %

หมายเหตุ <sup>1</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในส่วนของกิ่งย่อยที่มีการออกดอก จากกิ่งย่อยที่แตกใหม่ทั้งหมด พบว่า การควั่น และไม่ควั่นกิ่ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ แต่การพ่นสารเอทีฟอนอัตราต่างกันมีผลต่อการออกดอกของกิ่งย่อยใหม่ โดยการพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm มีการออกดอกของกิ่งย่อยใหม่สูงที่สุด 78.2 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 100 และ 200 ppm มีการออกดอกของกิ่งย่อยใหม่ ไม่แตกต่างกัน ส่วนวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า) ไม่มีการออกดอกของกิ่งย่อยใหม่ (ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 8** เปอร์เซ็นต์ออกดอกของกิ่งย่อยใหม่ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ วัดเมื่อ 6 ธันวาคม

2561

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	เปอร์เซ็นต์ออกดอกของกิ่งย่อยใหม่		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0(control)	0.0	0.0	0.0 <sup>1</sup> c
100	29.4	36.7	33.1 b
200	66.0	90.4	78.2 a
300	36.8	33.6	35.2 b
เฉลี่ย	33.1	40.2	

C.V. = 49.28 %

หมายเหตุ <sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

8.2.3 จำนวนผลมะขามป้อมต่อกิ่งจากการนับจำนวนผลมะขามป้อมที่เหลืออยู่ ก่อนการเก็บเกี่ยว (อายุ 7 เดือน) ในกิ่งยาว 50 ซม.พบว่า การควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง การพ่นสารเอทีฟอนอัตราต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอนอัตรา 200 ppm มีจำนวนผลมะขามป้อมสูงสุด 7.8 ผล ขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบ(พ่นน้ำเปล่า)ไม่มีผลมะขามป้อม (ตารางที่ 9)

**ตารางที่ 9** จำนวนผลมะขามป้อมเฉลี่ยต่อกิ่งในแปลงมะขามป้อม ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	จำนวนผลมะขามป้อม(ผล)		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0(control)	0	0	0.0 <sup>ns</sup>
100	4.4	2	3.2
200	8.5	7.1	7.8
300	4.8	1.2	3.0
เฉลี่ย	4.4 <sup>ns</sup>	2.6	

C.V. = 123.31 %

หมายเหตุ <sup>ns</sup>ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

8.2.4 ผลผลิตต่อกิ่งจากการชั่งน้ำหนักผลผลิตมะขามป้อมต่อกิ่ง พบว่า การควั่นกิ่งและไม่ควั่นกิ่ง และการพ่นสารเอทีฟอนอัตราต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าผลการพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 200 ppm มีน้ำหนักผลผลิตต่อกิ่งสูงสุด 30.97 กรัม ขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบ(พ่นน้ำเปล่า)ไม่มีผลผลิตมะขามป้อม (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 10** ผลผลิตมะขามป้อมต่อกิ่ง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 7 เดือน (7 มิถุนายน 2562 )

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	ผลผลิตมะขามป้อมต่อกิ่ง(กรัม)		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0(control)	0.0	0.0	0.0 <sup>ns</sup>
100	20.9	0.0	10.4
200	35.2	26.8	31.0
300	18.3	8.13	13.2
เฉลี่ย	4.4 <sup>ns</sup>	2.6	

C.V. = 158.85 %

หมายเหตุ <sup>ns</sup> ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

8.2.5 ขนาดผลมะขามป้อม จากการวัดขนาดผลมะขามป้อม เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2562 ผลอายุ 7 เดือน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ พบว่า มี interaction ระหว่างการควั่นกิ่ง และระดับความเข้มข้นของสารเอทีฟอนโดยการควั่นกิ่งและพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm มีขนาดของผลมะขามป้อมใหญ่ที่สุดคือ 2.85 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 11)อย่างไรก็ตามขนาดผลมะขามป้อมยังผันแปรกับปริมาณผลผลิตด้วย กล่าวคือเมื่อมะขามป้อมติดผลมาก ขนาดของผลจะเล็ก ถ้าติดผลน้อย ขนาดผลจะใหญ่

**ตารางที่ 11** ขนาดผลมะขามป้อม อายุ 7 เดือน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2562

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	ขนาดผลมะขามป้อม(ซม.)		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0 (control)	0.00e	0.00e	0.00
100	2.85 a	2.55bc	2.70
200	2.48cd	2.39d	2.43
300	2.56bc	2.65b	2.60
เฉลี่ย	1.97	1.90	

C.V. = 3.57 %

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

8.2.6 น้ำหนักผลมะขามป้อมพบว่า มี interaction ระหว่างการควั่นกิ่ง และระดับความเข้มข้นของสารเอทีฟอนโดยผลมะขามป้อมจากต้นที่ควั่นกิ่งและพ่นสารเอทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 12.31 กรัม และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 12)

**ตารางที่ 12** น้ำหนักผลมะขามป้อมอายุ 7 เดือน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2562

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	น้ำหนักผลมะขามป้อม(กรัม)		เฉลี่ย
	ควั่นกิ่ง	ไม่ควั่นกิ่ง	
0 (control)	0.00e	0.00e	0.00
100	12.31a	8.08cd	10.20
200	8.18cd	7.15d	7.67
300	8.89c	10.07b	9.48
เฉลี่ย	7.35	6.33	

C.V. = 9.05 %

หมายเหตุ <sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เมื่อพิจารณาสภาพภูมิอากาศปี2562 ของจังหวัดแพร่พบว่าเดือนกุมภาพันธ์ มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 18.8 องศาเซลเซียส และในเดือนเมษายน มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 39.0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยต่ำสุด 44.5 ในเดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด 21.8 มิลลิเมตรในเดือนพฤษภาคมส่วนเดือนธันวาคมไม่มีฝนตก

### 8.3 ผลการทดลอง ปี 2563

เตรียมความพร้อมต้นมะขามป้อมโดยใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ร่วมกับปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 1:1 บำรุงต้นมะขามป้อม ต้นละ 0.5 กก. เดือนละ 2 ครั้ง พ่นสารสกัดสาหร่าย อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง เพื่อเร่งการสะสมอาหารภายในต้น พ่นปุ๋ย 0-52 -34 เพื่อกระตุ้นการออกดอก ในเดือนกันยายนจำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน ทุก 7 วัน จากนั้นเลือกต้นมะขามป้อมที่มีทรงพุ่มใกล้เคียงกัน ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งขนาดเล็ก และกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ออกทำการเลือกกิ่งมะขามป้อม ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ตัดปลายกิ่งที่มีขนาดเล็กออก จากนั้นวัดความยาวจากปลายกิ่งย้อนขึ้นมา 50 เซนติเมตร ต้นละ 5 กิ่ง ทำการพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 200 และ 300 ppmเมื่อวันที่13 ธันวาคม 2562

#### 8.3.1 เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งใบย่อย

หลังพ่นสารเอทีฟอน 3 วัน ต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอนอัตรา 300 ppm มีกิ่งย่อยร่วงมากที่สุด 58.5 % แตกต่างกับการพ่นสารเอทีฟอนอัตรา 200 และ 0 ppm อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและหลังพ่น 5-7 วัน กิ่งย่อยที่พ่นด้วยสารเอทีฟอน อัตรา 200 และ 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์ร่วงไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ระหว่าง 93.7-

100.0 ส่วนกรรวิธีเปรียบเทียบมีเปอร์เซ็นต์การร่วงหลังพ่น 3 5 และ 7 วันคือ 2.2 25 และ 44.2ตามลำดับ (ตารางที่13)

**ตารางที่13** เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อยมะขามป้อม หลังพ่นสารเอทีฟอน 3 5 และ7 วัน ที่อัตรา 0 200 และ 300 ppm ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ปี 2562

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของกิ่งย่อย		
	3วัน	5วัน	7วัน
0 (control)	2.2 c	25.0 b	44.2 <sup>1</sup> b
200	30.8 b	93.7 a	97.8 a
300	58.7 a	96.2 a	100.0 a
C.V. (%)	42.8	21.9	22.4

หมายเหตุ <sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### 8.3.2 การแตกกิ่งย่อยใหม่

หลังพ่นสารเอทีฟอน 1 เดือนต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอนอัตรา 300 ppm มีการแตกกิ่งย่อยมากที่สุดเฉลี่ย 38.7 กิ่ง ส่วนต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอนอัตรา 200 ppm มีการแตกกิ่งย่อยใหม่ 35.1 กิ่ง ส่วนต้นมะขามป้อมเปรียบเทียบมีการแตกกิ่งย่อยใหม่ประมาณเดือนกุมภาพันธ์เฉลี่ย 6.2 กิ่ง (ตารางที่14)

**ตารางที่14** การแตกกิ่งย่อยมะขามป้อม หลังพ่นสารเอทีฟอน 1 เดือนที่อัตรา 0 200 และ 300 ppm ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ปี 2563

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	การแตกกิ่งย่อยมะขามป้อม
0 (control)	6.2 b
200	35.1 a
300	38.7 a
C.V. (%)	32.46

หมายเหตุ <sup>1</sup>ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### 8.3.3 การเกิดดอกของมะขามป้อม

ดอกมะขามป้อมมักเกิดพร้อมกับใบ โดยพบดอกบริเวณโคนกิ่งของกิ่งย่อย และเกิดเฉพาะดอกไม่มีใบ (ภาพที่ 2) ทั้งนี้จากการสังเกตพบว่าในแต่ละกิ่งย่อย ดอกที่บริเวณโคนกิ่งเป็นดอกตัวผู้ ส่วนดอกตัวเมียจะเกิดบริเวณปลายกิ่งย่อย เมื่อพิจารณาความยาวของกิ่งย่อยใหม่ ความยาวของช่อดอกตัวผู้ และจำนวนเกสรตัวเมียในกิ่งย่อย พบว่า ต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอนอัตรา 200 มีความยาวกิ่งย่อย 10 เซนติเมตร ความยาวของช่อดอกตัวผู้ 5.6 เซนติเมตร จำนวนดอกตัวเมีย 4.6ดอกต่อช่อ และ ต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอนอัตรา 300 ppm มีความยาวกิ่งย่อย 10.2 เซนติเมตร ความยาวของช่อดอกตัวผู้ 5.7 เซนติเมตรและ จำนวนดอกตัวเมีย 4.9 ดอกต่อช่อ ส่วนต้นมะขามป้อมกรรมวิธีเปรียบเทียบ มีการออกดอกและดอกบานช้ากว่าต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอนประมาณ 22 วันโดยมีความยาวกิ่งย่อย 6 เซนติเมตร ความยาวช่อดอกตัวผู้ 4.4 เซนติเมตรและมีจำนวนดอกตัวเมียต่อกิ่งย่อยเฉลี่ย 3.7 ดอก (ตารางที่15) (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 15 ความยาวกิ่งย่อย ความยาวช่อดอกตัวผู้ และจำนวนดอกตัวเมียของมะขามป้อม

ระดับความเข้มข้นสารเอทีฟอน (ppm)	ความยาวกิ่งย่อย (ซม.)	ความยาวช่อดอกตัวผู้ (ซม.)	จำนวนดอกตัวเมีย ต่อกิ่งย่อย
0(control)	6.0	4.4	3.7
200	10.0	5.7	4.9
300	10.2	5.6	4.6



ภาพที่ 1 ลักษณะการออกดอกของมะขามป้อม (A) ช่อดอกมะขามป้อม (B) ดอกตัวผู้ (C)ดอกตัวเมีย



### 8.3.4 ผลผลิตมะขามป้อม

มะขามป้อมติดผลค่อนข้างน้อย เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นดอกตัวผู้ซึ่งจะแห้งและร่วงเนื่องจากสภาพอากาศค่อนข้างร้อนและแล้ง อย่างไรก็ตามจากเก็บผลผลิตมะขามป้อมที่มีประปรายพบว่าต้นมะขามป้อมที่พ่นสารเอทีฟอน อัตรา 200 ppm. เก็บผลผลิตทั้งหมด 7 ต้นได้ผลผลิตรวมทั้งหมด 2.95 กิโลกรัม คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 421.43 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย 9.96 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.61 เซนติเมตร ต้นมะขามป้อมที่พ่นด้วยสารเอทีฟอน 300 ppm. ได้ผลผลิตทั้งหมด 4.34 กิโลกรัม คิดเป็นเฉลี่ย 620 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย 11.41 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.77 เซนติเมตร ส่วนต้นมะขามป้อมเปรียบเทียบไม่มีผลผลิต ทั้งนี้เมื่อพิจารณาขนาดของผลผลิต สามารถแบ่งผลมะขามป้อมตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 4 เบอร์ คือเบอร์1 (>3 ซม.) เบอร์2 (2.5-3 ซม.) เบอร์3 (2.0-2.4 ซม.) และเบอร์4 (<2 ซม.) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ขนาดผลมะขามป้อมเบอร์1 (>3 ซม.) เบอร์2 (2.5-3 ซม.) เบอร์3 (2.0-2.4 ซม.) และเบอร์4 (<2 ซม.)

เมื่อพิจารณาสภาพอากาศปี 2563 ของจังหวัดแพร่พบว่าเดือนมกราคม 2563 มีอุณหภูมิต่ำสุด 17.7 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนมีนาคม มีอุณหภูมิสูงสุด 37.5 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 47 เปอร์เซ็นต์ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และพฤศจิกายน ไม่มีฝนตก

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษารูปวิธีการชักนำให้มะขามป้อมออกดอกและติดผลตั้งแต่ปี 2561-2563 สามารถสรุปวิธีการให้มะขามป้อมออกดอกก่อนฤดูออกดอกปกติ 1 เดือน และให้ดอกพร้อมๆกันทั่วทั้งต้น โดยหลังการเก็บเกี่ยวมะขามป้อมในเดือนกันยายน ควรทำการตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งแขนงขนาดเล็ก และกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ออกใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ร่วมกับปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 1:1 ต้นละ 0.5 กิโลกรัม เดือนละ 2 ครั้งบำรุงต้นมะขามป้อม เพื่อเพิ่มการสะสมอาหารภายในต้นจากนั้นเดือนพฤศจิกายนทำการฉีดพ่นปุ๋ยเกล็ด 0-52-34 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และฮอร์โมนสำหรับสกัด 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร 3 - 4 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน เพื่อเร่งการสะสมอาหารภายในต้นมะขามป้อม หยอดการแตกใบอ่อน และกระตุ้นความพร้อมในการออกดอกในเดือนธันวาคม ใบมะขามป้อมจะเริ่มแก่เต็มที่โดยใบจะมีสีเขียวเข้มระยะนี้ควรทำการสำรวจดูใบมะขามป้อมเป็นระยะ หากสังเกตเห็นใบมะขามป้อมเหลืองและเริ่มร่วงให้ฉีดพ่นสารเอทีฟอน อัตรา 200 - 300 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้ทั่วทั้งต้น เพื่อเร่งการร่วงของใบกิ่งย่อยเดิมให้ร่วงพร้อมกัน หลังจากพ่น 1 วันใบมะขามป้อมจะเริ่มเหลืองและร่วง อย่างไรก็ตามการพ่นสารเอทีฟอนต้องพ่นให้

ทั่วไป หลังพ่น5-7 วัน ใบมะขามป้อมจะร่วงจนหมดและหลังการพ่นสารเอทีฟอน 1 เดือนต้นมะขามป้อมจะเริ่มแตกกิ่งย่อยพร้อมกันทั้งต้น ซึ่งกิ่งย่อยใหม่นี้จะมีทั้งดอก และใบพร้อมกัน ปัจจัยสำคัญหลังจากการติดผลคือน้ำ ดังนั้นในช่วงการเจริญของผล ควรมีการให้น้ำสม่ำเสมอและเพียงพอ เพื่อให้ได้ผลผลิตมะขามป้อมที่มีคุณภาพ

## 10. การนำไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรสามารถนำวิธีการชักนำให้มะขามป้อมออกดอกเพื่อทำให้มะขามป้อมออกดอกติดผลได้เร็วกว่าฤดูปกติและให้ผลผลิตพร้อมกัน สม่ำเสมอทั่วทั้งต้น เพื่อจำหน่าย สร้างรายได้เร็วขึ้น

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่าน เจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนการทำงานวิจัยในพื้นที่ งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร .2548. เทคโนโลยีการผลิตมะนาวไทย.ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร.93 หน้า

มะขามป้อม. 2557.ระบบสืบค้น. <http://th.wikipedia.org/wiki> (22พค 2557)

พีรเดช ทองอำไพ.2557. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช . ระบบสืบค้น.<http://reg.ksu.ac.th>. 22 พค 2557.

นิสสา หวานเสนาะ และ ธวัชชัย รัตน์ชเลศ . 2552. ประสิทธิภาพของเอทีฟอนเพื่อชักนำการหลุดร่วงของช่อดอกมะม่วงน้ำดอกไม้. วารสารเกษตรปีที่ 25 ฉบับที่ 2 มิถุนายน 2552.หน้า115-124

## 13. ภาคผนวก