

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพมะขามป้อม  
กิจกรรม การทดสอบสายต้นมะขามป้อม
3. ชื่อการทดลอง การทดสอบสายต้นมะขามป้อมที่คัดเลือกไว้ในพื้นที่ภาคเหนือ

Testing on Selected Clonal of Indian gooseberry in the Northern Area.

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	วิภาดา แสงสร้อย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ผู้ร่วมงาน	ประนอม ใจอ้าย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	สุทธิณี เจริญคิด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	สมศรี ปะละใจ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	อนุรักษ์ สุขขารมย์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

### 5. บทคัดย่อ

ทดสอบสายต้นมะขามป้อมที่คัดเลือกไว้ในพื้นที่ภาคเหนือ ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในปี 2559-2563 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ใช้ต้นกล้าจากการเสียบยอดพันธุ์ดีบนต้นต่อมะขามป้อมสายต้น พร.01 ได้แก่ สายต้น ชม.06 พร.01 พจ.02 พจ.08 กจ.01 และกจ.02 ในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ พบว่า กลุ่มมะขามป้อมที่มีการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ สายต้น พจ.02พจ.08 พร.01 และ กจ.02 ที่อายุ 48 เดือน มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 446.28-520.65 ซม. และขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ สายต้น ชม.06 372.20 ซม. กลุ่มที่มีขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือสายต้นพจ.02 พจ.08 และ พร.01 เฉลี่ย 28.09 – 32.19 ซม. รองลงมา คือ สายต้น กจ.01 และกลุ่มขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ สายต้น ชม.06 และ กจ.02 เฉลี่ย 22.15-23.65 ซม. ปริมาณผลผลิต ในปี 2563 มะขามป้อมสายต้น พจ.08 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 15.32 กก./ต้น มะขามป้อมสายต้น กจ.01 มี

น้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 15.39 กรัม/ผล มีเส้นผ่านศูนย์กลางผล 3.19 ซม. และความสูงของผล 2.73 ซม. สายต้น พร.01 มีขนาดผลเล็กที่สุด มีน้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6.37 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.29 ซม. และความสูงของผล 2.14 ซม.สายต้น ชม.06 มีความหนาของเนื้อมากที่สุด คือ 1.34 ซม. มะขามป้อมสายต้น พร. 01 จะมีปริมาณสารสำคัญโดยรวมสูงกว่าสายต้นอื่นๆ ซึ่งเหมาะสำหรับนำมาใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร

แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ที่ช่วงอายุ 40-48 เดือน มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สายต้น พร.01 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 543.8-585.0 ซม. รองลงมา คือ สายต้น พจ.02และพจ.08 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 496.1-547.0 ซม. สายต้น ชม.06 ขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น น้อยที่สุด 445.8-461.5 ซม.ที่อายุ 36-48 เดือน สายต้นพร.01 พจ.02และพจ.08 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น เพิ่มขึ้นมากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และสายต้น กจ.02 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด สายต้นกจ.01มีน้ำหนักผล 15.56 กรัม/ผล และเส้นผ่านศูนย์กลางผล 30.7 มิลลิเมตรมากที่สุด รองลงมาคือ พจ. 02 มีน้ำหนักผล 14.38 กรัมและเส้นผ่านศูนย์กลางผล 30.0 มิลลิเมตร สายต้น กจ.01 มีความหนาของเนื้อมากที่สุด 10.1 มิลลิเมตร สายต้น พร.01 มีความหนาของเนื้อน้อยที่สุด 7.40 มิลลิเมตร มะขามป้อมสายต้น กจ.01 และกจ.02 มีผลผลิตมากขึ้นใน ปี 2562-2563 มะขามป้อมสายต้นที่ปลูกทดสอบมีการออกดอกติดผลในปีแรกๆ เป็นเพียงบางต้นเท่านั้น ผลผลิตรวมในปีถัดๆไปจะมีปริมาณมากขึ้น

## Abstract

Testing on selected clonal of Indian gooseberry in the Northern Area. Cited in the experimental plot in Phrae agricultural research and development center and Phichit agricultural research and development center in 2016-2020. The experiment was arranged in randomized complete block design experiment with 6 treatment, 4 replications, using plants from grafted scion on Indian gooseberry rootstock PR 01, including CM 06, PR 01, PJ 02, PJ 08, K 01 and K 02. In the experimental plots at the Phrae agricultural research and development center, it was found that the Indian gooseberry group that had the highest growth in canopy width was the late PJ02, PJ 08, PR 01 and K 02 at age 48 months. There is a canopy width between 446.28-520.65 cm. And the lowest increase in canopy width was the CM 06 372.20 cm. The group with the most increased circumference was the PJ 02, PJ 08 and PR 01, averaged 28.09 - 32.19 cm. The following were the K 01 and the group stem circumference

increased the least, which was CM 06 and K 02, average 22.15-23.65 cm. Productivity In 2020, the highest yielding average of 15.32 kg per plant was 15.32 kg/plant. The average fruit weight was 15.39 g/fruit, with 3.19 cm. diameter and the height of the fruit is 2.73 cm. PR 01, the smallest fruit The lowest average fruit weight was 6.37 g, fruit diameter 2.29 cm. and fruit height 2.14 cm. CM 06 has most the thickness of flesh is 1.34 cm. PR 01 has a higher overall content of important substances than other trees, which is suitable for the use of herbs.

The experimental plots in Phichit agricultural research and development center at the age of 40-48 months had increased canopy width. There were statistical differences: PR 01 had the largest canopy width which was 543.8-585.0 cm. CM 06, the width of the canopy, the smallest increase 445.8-461.5 cm. At 36-48 months, PR 01, PJ 02 and PJ 08 had the largest increase in stem circumference, but there was no statistical difference, and the stem circumference was less increased. The most of the fruit trees K 01 had fruit weight of 15.56 g/fruit and fruit diameter of 30.7 mm, the most followed by PJ 02 with fruit weight 14.38 g and fruit diameter 30.0 mm. K 01, the flesh thickness is 10.1 mm. PR 01, the thickness of flesh is 7.40 mm. The late amalgamation that was planted for testing had flowering and fruiting in the early years. Is only a few the total output in the coming years will be greater.

## 6. คำนำ

มะขามป้อม (Indian gooseberry, Malacca tree ) เป็นไม้ผลยืนต้นในวงศ์ EUPHORBIACEAE มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllanthusemblica* L. พบได้ตามป่าเขาทั่วไปในแถบเอเชีย เป็นที่รู้จักกันดีทั้งในประเทศไทย จีน อินเดีย เนปาล มาเลเซีย ศรีลังกา บังคลาเทศ และญี่ปุ่น มีการนำเอาส่วนต่าง ๆ ของมะขามป้อมมาใช้เป็นยาพื้นบ้าน รักษาโรค ทั้งส่วนของใบ ลำต้น ราก ผล หรือเปลือกลำต้น โดยเฉพาะส่วนเนื้อผลของมะขามป้อมอุดมด้วยวิตามินซีมีคาร์โบไฮเดรตที่ให้รสหวาน ได้แก่ น้ำตาล glucose, fructose โปรตีน และไขมัน คุณสมบัติที่สำคัญในผลมะขามป้อม คือ มีวิตามินซีและแทนนินสูง ในประเทศไทยมีการใช้มะขามป้อมเป็นส่วนประกอบของตำรับยาพื้นบ้านและยาแผนโบราณ ในการแพทย์แบบอายุรเวทมะขามป้อมมีสรรพคุณรักษาโรคเป็นยาบำรุงสุขภาพยาอายุวัฒนะ บำรุงสมอง บำรุงสายตา แก้ไอ รักษาอาการหืด หลอดลมอักเสบ วัณโรคปอดลดเบาหวาน ไขข้ออักเสบ ธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย โรคท้องร่วง ฯลฯ เหตุสำคัญที่ทำให้มะขามป้อมได้รับความสนใจอย่างมากจากทั่วโลกในปัจจุบันคือสรรพคุณในการป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ ตีบมะขามป้อมมีองค์ประกอบทางเคมีทั้งสารประเภทแทนนิน และสารประกอบฟีนอล ซึ่งมีคุณค่าในการนำไปใช้เป็นสมุนไพร (Yang และคณะ, 2012) รวมทั้งการที่มะขามป้อมมีวิตามินซีสูง (ascorbic acid) ซึ่งมีคุณสมบัติในการต่อต้าน

อนุมูลอิสระ (Scartezini และคณะ, 2006) จึงทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีรายงานการศึกษาวิจัยเช่น การลดอาการปวด (analgesic) ลดอาการไอ (anti-tussive) ต้านมะเร็ง(anticancer) ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ลดการอักเสบ (anti-inflammatory) ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันและรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคหลอดเลือด โรคเบาหวาน โรคแผลในกระเพาะอาหาร โรคโลหิตจางโรคตับ และโรคหัวใจ เป็นต้น (Dasaroju และ Gottumukkala, 2014; Moazzem Hossen และคณะ, 2015) นอกจากนี้มะขามป้อมมีสรรพคุณทางยาแล้ว ยังมีคุณค่าสูงมากด้านธุรกิจทางด้านยา อาหารเสริม และผลิตภัณฑ์ความงาม ได้มีการนำสารสำคัญจากมะขามป้อมหรือมะขามป้อมสด และแห้งมาเป็นองค์ประกอบในเครื่องสำอางและอาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์ลิปกลอสไคร่าข้าวที่มีส่วนผสมของไลโปโซมสารสกัดมะขามป้อม (จันทิมา และคณะ, 2554) ศึกษาการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากมะขามป้อม (วรรณภา และคณะ, 2556)

มะขามป้อมเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์มากในทางการแพทย์แผนตะวันออก เป็นพืชที่พบมากในประเทศอินเดียโดยเฉพาะรัฐอูตรประเทศ เมืองประทัพการ์ (Pratapgarh) ซึ่งมีชื่อเสียงมากในการปลูกมะขามป้อมเพื่อการค้า และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จนได้รับรางวัลระดับชาติ กระทรวงสาธารณสุขของไทย พบว่า น้ำมะขามป้อม เป็น 1 ใน 30 ของเครื่องดื่มสมุนไพรที่มีสรรพคุณต้านอนุมูลอิสระ ลดรอยเหี่ยวย่นและชะลอความแก่ได้ถึงร้อยละ 80 ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ ข้อเสื่อม อัมพาต และโรคที่เกิดจากความเสื่อมของวัย มีรายงานการวิจัย พบว่า ผลมะขามป้อมมีสาร lignans เช่น phyllanthins และ hypophyllanthins และสารอื่นๆ อีกมากมาย ที่สำคัญคือ มีวิตามินซี (ascorbic acid) ที่คงตัวมาก จึงอยู่ในผลที่แปรรูปหลายแบบ เช่น ตากแห้ง ปั่นเป็นผง เม็ด ขนม ลูกอม เป็นต้น ในอินเดียผลมะขามป้อมนิยมนำไปทำยาพื้นบ้าน ใช้ดอง ทำแชมพูสระผม ทำสีย้อมผม และทำหมึก มีการปลูกมะขามป้อมเป็นการค้า ทั้งพันธุ์ผลเล็ก *Phyllanthus emblica* และพันธุ์ผลใหญ่ *Phyllanthus indofischeri* ตลาดในประเทศและต่างประเทศมีความต้องการมาก เพื่อนำไปใช้ทำยา คนมาเลเซียจะใช้น้ำต้มใบมะขามป้อมในการรักษาไข้ คนอินโดนีเซียเอาเนื้อผลมาขยี้ใส่คีระชะ เพื่อรักษาอาการปวดศีรษะและเวียนในการลดความร้อนจากไข้ ปัจจุบันมีงานวิจัยการใช้ประโยชน์ทางยาของใบ ผล และน้ำมันมะขามป้อมอย่างกว้างขวาง ทั้งในประเทศไทย อินเดีย สหรัฐอเมริกา ฟินแลนด์ จีน ญี่ปุ่น เป็นต้น (แฉล้ม และนิวัฒน์, 2552)

ผลมะขามป้อม นอกจากจะจำหน่ายในรูปแบบผลสดแล้วยังตากผลแห้งหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จำหน่ายได้ ขณะนี้ยังขาดวัตถุดิบอีกจำนวนมาก เนื่องจากมะขามป้อม เป็นพืชสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ ซึ่งจะถูกนำมาใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยาหลายชนิดในประเทศไทย ผลผลิตมะขามป้อมส่วนใหญ่หรือเรียกได้ว่าทั้งหมดเก็บรวบรวมจากป่าธรรมชาติ การเก็บผลปะปนกันมาจากหลายต้นหลายแหล่ง ทำให้ไม่สามารถควบคุมปริมาณหรือคาตาปริมาณผลผลิตแต่ละปีได้และไม่สามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณสารสำคัญในผล ซึ่งเป็นตัวกำหนดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะการนำไปผลิตเป็นอาหารเพื่อสุขภาพหรือผลิตภัณฑ์ยา

ในปี 2555-2558 โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามป้อมอย่างมีคุณภาพ ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนบนได้สำรวจและรวบรวมมะขามป้อมพันธุ์ดีจากแหล่งต่างๆในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันตก ได้นำผลผลิตไปวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ และขยายพันธุ์ปลูกรวบรวมไว้ในแปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร รวมพื้นที่ 6 ไร่ พบว่า มีหลายสายต้นที่มีลักษณะดี เจริญเติบโตเร็วมีปริมาณสารสำคัญสูงปัจจุบันข้อมูลการผลิตมะขามป้อมในประเทศไทยยังมีน้อย เช่น พันธุ์ การจัดการการผลิตที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ รวมทั้งการผลิตให้มีความปลอดภัย สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ด้านอาหารเพื่อสุขภาพและด้านสมุนไพรอย่างมีคุณภาพแบบครบวงจรโดยร่วมมือกับเกษตรกร คนในชุมชน กลุ่มแพทย์ เภสัชกร โรงพยาบาล เพื่อลดการซื้อยาจากต่างประเทศในการรักษาผู้ป่วย ข้อมูลเหล่านี้จำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาให้เป็นระบบการผลิตมะขามป้อมอย่างมีคุณภาพ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้น จึงมีจำเป็นต้องทำการทดสอบสายต้นมะขามป้อมที่คัดเลือกไว้ในพื้นที่ภาคเหนือสำหรับแนะนำแก่เกษตรกรผู้ผลิตมะขามป้อมให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์กล้ามะขามป้อม ปุยอินทรี 15-15-15 ปุยเคมี 13-13-21 กากน้ำตาล เลื่อยตัดแต่งกิ่ง  
กรรไกรตัดแต่งกิ่งไม้หลัก เชือกฟาง สีนํ้ามัน ไม้บรรทัด เทปวัดความยาว

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design 6กรรมวิธี 4ซ้ำหน่วยทดลองละ 4 ต้นโดยใช้ต้นกล้าจากการเสียบยอดพันธุ์ดีบนต้นตอมะขามป้อมพื้นเมืองสายต้น พร.01 ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 สายต้น ชม.06

กรรมวิธีที่ 2 สายต้น พร.01

กรรมวิธีที่ 3 สายต้น พจ.02

กรรมวิธีที่ 4 สายต้น พจ.08

กรรมวิธีที่ 5 สายต้น กจ.01

กรรมวิธีที่ 6 สายต้น กจ.02

เตรียมพื้นที่และเตรียมหลุมปลูกขนาด50x50x50เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยหมักจำนวน 10 กิโลกรัมใช้ระยะปลูก 6 x 6 เมตร ปลูกต้นฤดูฝน ปักไม้หลักเพื่อยึดพวงลำต้น เมื่ออายุ 1-3 ปี ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสม 46-0-0 ต้นสัดส่วน 1:1 อัตรา 200 กรัมต่อต้น ทุก 3 เดือน โดยเพิ่มปริมาณปุ๋ยขึ้นเท่าตัวทุกปี และใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สำหรับอายุ 4-5 ปี ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 20 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ดูแลรักษากำจัดวัชพืช และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูตามความจำเป็น

**หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกสายต้น** ออกดอกติดผลเร็วหรือออกฤดูผลตก ผลผลิตสูง (ไม่น้อยกว่า 20กิโลกรัมต่อต้น เมื่ออายุ 5 ปี) ผลเนื้อมากและมีขนาดใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า2.50 เซนติเมตร)มีปริมาณสารสำคัญสูง (มีวิตามินซีไม่น้อยกว่า 350 มิลลิกรัมต่อ 100กรัม)

### การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง ขนาดทรงพุ่ม เส้นรอบวงลำต้นที่ระดับ 10 ซม. เหนือรอยที่เสียบยอด ทุก 4 เดือน
2. ระยะเวลาการออกดอกและติดผล อายุเก็บเกี่ยว ปริมาณและคุณภาพผลผลิต โรคและแมลงที่พบ
3. ข้อมูลสภาพแวดล้อม ได้แก่ ดิน ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ
  - เวลาและสถานที่เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2558สิ้นสุด 30 กันยายน 2563
  - สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบสายต้นมะขามป้อมที่คัดเลือกไว้ในพื้นที่ภาคเหนือแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

#### 1. การเจริญเติบโต

##### 1.1 ขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น

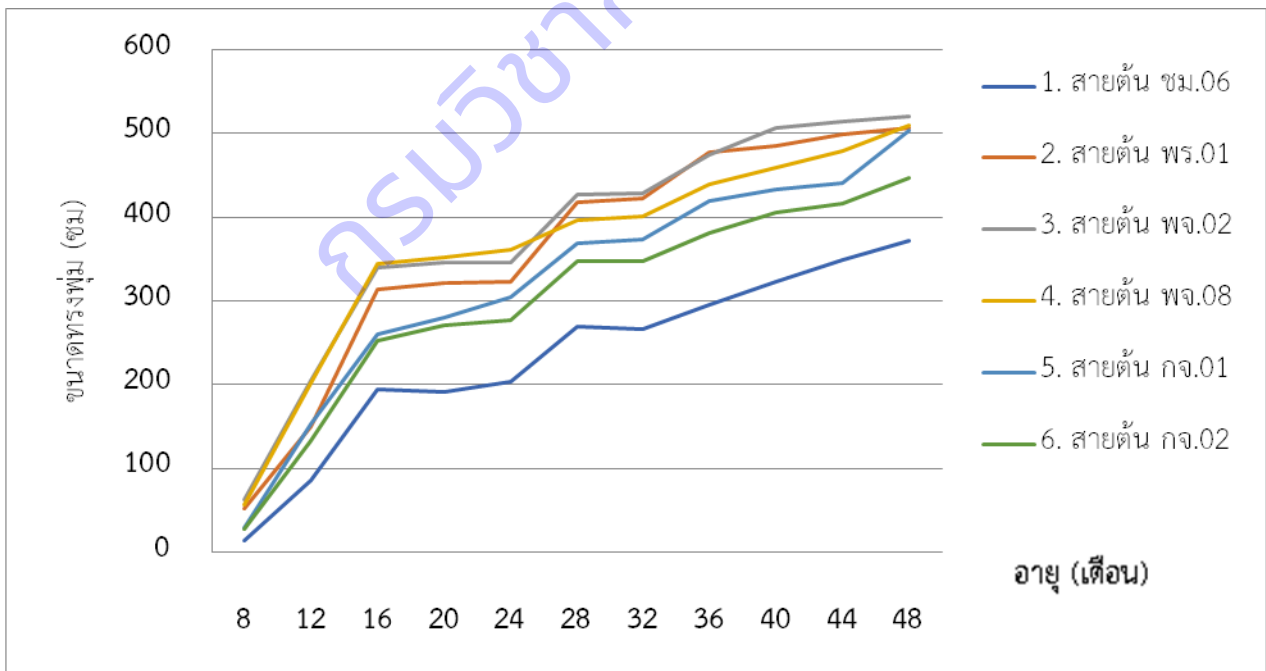
มะขามป้อมที่ทำการปลูกทดสอบ เมื่ออายุ5-16เดือนมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงปีแรก พบว่าขนาดทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย กลุ่มที่มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ สายต้น พจ.08มีขนาดทรงพุ่ม 39.80-343.28 ซม. สายต้นพจ.0249.88-339.06 ซม. และ สายต้น พร.0129.94-312.84 ซม. รองลงมาคือ สายต้น กจ. 01 และ กจ.02 และขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ สายต้น ชม.06 มะขามป้อมที่ช่วงอายุ16-24 เดือน ขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นยังเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ต่อมาที่อายุ 24-36 เดือน พบว่า มะขามป้อมสายต้น พร.01มีขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด 323.31-477.81ซม. แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น พจ.02 พจ.08 และ กจ.01รองลงมา คือ สายต้น กจ.02และขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ สายต้น ชม.06 มะขามป้อมที่อายุ 40-48 เดือนขนาดทรงพุ่มก็ยังคงมีความแตกต่างกันทางสถิติกลุ่มมะขามป้อมที่มีขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ สายต้น พจ.02 พจ.08 พร.01 และกจ.02 ต้นมะขามป้อม

ที่อายุ 48 เดือน มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 446.28-520.65 ซม. และขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ สายต้น ชม.06 372.20 ซม. (ภาพที่ 1 และตารางภาคผนวกที่ 1)

### 1.2 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้น

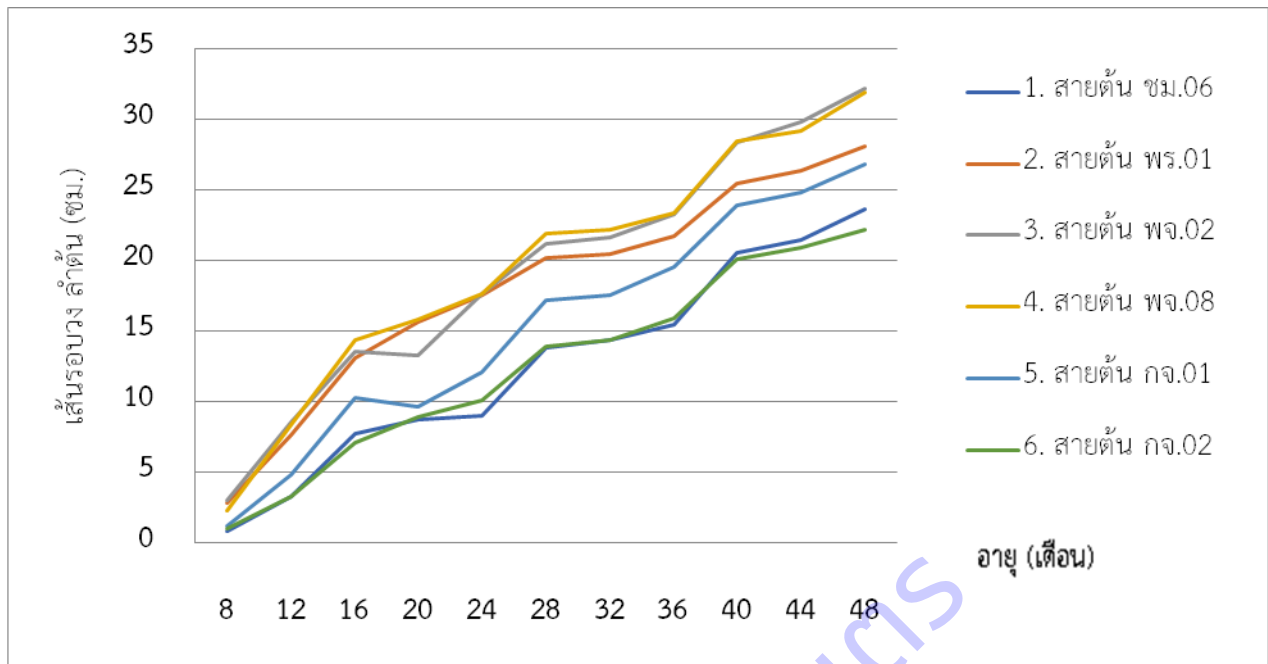
มะขามป้อมที่ทำการปลูกทดสอบอายุ 5 เดือนขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากต้นกำลังตั้งตัวหลังปลูก หลังจากนั้น ที่อายุ 8-12 เดือน ขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นเริ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่อายุ 12 เดือน กลุ่มที่มีขนาดเส้นรอบวงมากที่สุด คือ สายต้น พจ.02 พจ.08 และ พร.01 เฉลี่ย 7.65 - 8.39 ซม.รองลงมา คือ สายต้น กจ.01 กจ.02 และ ชม.06 ที่อายุ 16-24 เดือน ขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับปีแรก โดยอายุ 24 เดือน กลุ่มที่มีขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือสายต้นพจ.02 พจ.08 และ พร.01 เฉลี่ย 17.54 - 17.63 ซม. และขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ สายต้น ชม.06 9.01 ซม. ต่อมามะขามป้อมอายุ 28-44 เดือน ขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นยังคงเป็นไปในทิศทางเดิม โดยที่อายุ 44 เดือน กลุ่มที่มีขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือสายต้นพจ.02 พจ.08 และ พร.01 เฉลี่ย 26.33 - 29.84 ซม. และขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ สายต้น ชม.06 และ กจ.02 เฉลี่ย 20.90-21.47 ซม.

มะขามป้อมที่อายุ 48 เดือน ยังคงมีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดิม โดยกลุ่มที่มีขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือสายต้นพจ.02 พจ.08 และ พร.01 เฉลี่ย 28.09 - 32.19 ซม. รองลงมาคือ สายต้น กจ.01 และกลุ่มขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ สายต้น ชม.06 และ กจ.02 เฉลี่ย 22.15-23.65 ซม.(ภาพที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 2)



ภาพที่ 1 ขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุ ณแปลงทดลองศวพ.แพร่





ภาพที่2 เส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุ ณแปลงทดลองศวพ.แพร่

## 2. ผลผลิต

### 2.1 ปริมาณผลผลิต

พัฒนาการของการออกดอกมะขามป้อมเริ่มจาก ใบมีการเจริญและพัฒนาในช่วงฤดูฝน และผลัดใบในฤดูหนาว ช่วงเดือนธันวาคม พัฒนาดอกประมาณเดือนมกราคม และดอกเริ่มบานกลางเดือนกุมภาพันธ์ หลังจากนั้น กลีบดอกเริ่มโรย ประมาณ 1 เดือน จะติดผลอ่อน ผลอ่อนจะพัฒนาขยายขนาดผลตั้งแต่เดือนมีนาคม-ตุลาคมส่วนใหญ่ผลเริ่มแก่ในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน การเก็บเกี่ยวผลมะขามป้อม ให้พิจารณาดูจากการเปลี่ยนสีของผิวผล จากสีเขียวเป็นสีเขียวอมเหลือง ผิวผลเป็นมันใส เมล็ดเป็นสีน้ำตาล มะขามป้อมจะใช้เวลาตั้งแต่ออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ประมาณ 7-8 เดือนจากการทดสอบสายต้นมะขามป้อม พบว่า สายต้น พร.01 จะเก็บเกี่ยวเร็วกว่าสายต้นอื่นๆ คือ กลางเดือนตุลาคม โดยมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 7 เดือน สำหรับสายต้น ชม.01 พจ.02 พจ.08 จะมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 7.5 เดือน คือช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน ในขณะที่สายต้น กจ.01 และ กจ.02 จะเก็บเกี่ยวกลางเดือนพฤศจิกายนซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยวนานกว่าสายต้นอื่นๆ คือ ใช้เวลาประมาณ 8 เดือน อาจเป็นเพราะออกดอกช้า อีกทั้งมีขนาดผลใหญ่จึงมีการพัฒนาของผลนานกว่าผลเล็ก และเป็นสายต้นที่มาจากจังหวัดกาญจนบุรีแล้วนำมาปลูกทางภาคเหนือที่มีสภาพภูมิอากาศหนาวเย็นกว่าแหล่งปลูกเดิม จึงทำให้สุกแก่ช้า



มะขามป้อมเริ่มออกดอกให้ผลผลิตครั้งแรก ในปี 2561 แต่เนื่องจากต้นยังอายุน้อย อาหารสะสมในลำต้นยังไม่เพียงพอ บางต้นจึงเป็นดอกเพศผู้ จึงทำให้มีปริมาณผลผลิตน้อยต้นที่ให้ผลผลิต คือ มะขามป้อมสายต้นพจ.08 กจ.01 และ ชม.06 ผลผลิตเฉลี่ย 1.99 0.16 และ 0.3 กก./ต้น ตามลำดับในปี 2562 พบการออกดอกติดผลแต่ปริมาณก็น้อยมาก ได้แก่ สายต้น พจ.02 กจ.01 กจ.02 และ ชม.06 ผลผลิตเฉลี่ย 1.06 0.35 0.20 และ 0.15 กก./ต้น และต่อในปี 2563 พบว่า มะขามป้อมทุกสายต้น มีการออกดอกติดผลและให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น โดย สายต้น พจ.08 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 15.32 กก./ต้น รองลงมาคือ สายต้น พร.01 พจ.02 กจ.01 กจ.02 และ ชม.06 มีผลผลิตเฉลี่ย 6.95 4.57 3.46 1.7 และ 0.71 กก./ต้น ตามลำดับ สำหรับปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ในปี 2563 พบว่า สายต้น พจ.08 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด คือ 674.08 กก.รองลงมาคือ สายต้น พร.01 พจ.02 กจ.01 กจ.02 และ ชม.06 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 305.8 201.08 152.24 74.8 และ 31.24 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ของมะขามป้อม ในปี 2562-2563 แปลงทดลองศวพ.แพร่

สายต้น	ผลผลิต (กก./ต้น)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2563
ชม.06	0.3	0.15	0.71	31.24
พร.01	-	-	6.95	305.8
พจ.02	-	1.06	4.57	201.08
พจ.08	1.99	-	15.32	674.08
กจ.01	0.16	0.35	3.46	152.24
กจ.02	-	0.20	1.7	74.8

## 2.2 องค์ประกอบผลผลิต

### 2.2.1 รูปทรงของผล

รูปทรงของผลมะขามป้อม มี 3 ลักษณะ คือ ผลกลม ได้แก่ มะขามป้อมสายต้น พร.01และพจ.08 ผลแป้น ได้แก่ สายต้น ชม.06 พจ.02และกจ.01 และรูปทรงปลายผลแหลม คือ สายต้น กจ.02 (ตารางที่ 2)

### 2.2.2 น้ำหนักผลเส้นผ่านศูนย์กลางผลและความสูงของผล

มะขามป้อมสายต้นกจ.01มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 15.39 กรัมมีเส้นผ่านศูนย์กลางผล 3.19 ซม. และความสูงของผล 2.73 ซม. รองลงมาคือ สายต้น ชม.06 มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 11.35 กรัม มีเส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.85 ซม.และความสูงของผล 2.54 ซม. และสายต้น กจ. 02 มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 10.65 กรัม มีเส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.79

ชม.แต่มีความสูงของผลมากกว่าสายต้นอื่นๆ คือ 2.81 ซม. ในขณะที่สายต้น พร.01 มีขนาดผลเล็กที่สุด โดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6.37 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.29 ซม. และความสูงของผล 2.14 ซม. (ตารางที่ 2) มะขามป้อมทุกสายต้นมีจำนวนเส้นแบ่งผล 6 รอยน้ำหนักผลและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลจะมีผลต่อปริมาณผลผลิต แต่ต้นอายุยังน้อยเพียง 4 ปี จึงมีปริมาณผลผลิตยังไม่มาก

### 2.3.3 ความหนาของเนื้อ

มะขามป้อมสายต้น ชม.06มีความหนาของเนื้อมากที่สุด คือ 1.34 ซม. รองลงมาคือ กจ.01มีความหนาของเนื้อ 0.99 ซม. และสายต้น พจ.02 พจ.08 กจ.02มีความหนาของเนื้อเท่ากัน คือ 0.82 ซม. ในขณะที่มะขามป้อมสายต้นพร.01มีความหนาของเนื้อน้อยที่สุด คือ 0.61 ซม. (ตารางที่ 2)

### 2.3.4 เส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ด

มะขามป้อมสายต้น ชม.06มีเส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ดมากที่สุด คือ 1.40 ซม. รองลงมาคือ สายต้นกจ.01 และกจ.02มีเส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ด 1.26 และ 1.20 ซม. ตามลำดับ สำหรับสายต้น พจ.02 พจ.08มีเส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ดเท่ากัน คือ 1.14 ซม. ในขณะที่มะขามป้อมสายต้นพร.01มีเส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ดน้อยที่สุด คือ 1.04 ซม. (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของสายต้นมะขามป้อมปลูกทดสอบที่ศวพ.แพร่ ในปี 2563

สายต้น	รูปร่างของผล	นน.ผล (กรัม) <sup>1/</sup>	เส้นผ่านศก. ผล		ความหนาของเนื้อ (ซม.)	เส้นผ่านศก. เมล็ด (ซม.) <sup>1/</sup>	จำนวนเส้นแบ่งผล	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ต้น)
			ความสูงของผล (ซม.) <sup>1/</sup>	ความสูงของผล (ซม.) <sup>1/</sup>				
ชม.06	แป้น	11.35	2.85	2.54	1.34	1.40	6	0.71
พร.01	กลม	6.37	2.29	2.14	0.61	1.04	6	6.95
พจ.02	แป้น	10.53	2.82	2.62	0.82	1.14	6	4.57
พจ.08	กลม	8.94	2.76	2.47	0.82	1.14	6	15.32
กจ.01	แป้น	15.39	3.19	2.73	0.99	1.26	6	3.46
กจ.02	ปลายผลแหลม	10.65	2.79	2.81	0.82	1.20	6	1.7

1/ ค่าเฉลี่ย จากการสุ่มวัดผลมะขามป้อมจำนวน 20 ผล

## 2.3 ปริมาณสารสำคัญในผล

จากผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของมะขามป้อมสายต้นที่คัดเลือกมาปลูกทดสอบ พบว่ามะขามป้อมกลุ่มสายต้นที่มีสารประกอบฟีนอลิกสูง ได้แก่ สายต้น กจ.01 และพร.01 มีสารประกอบฟีนอลิก 88.10 และ 49.23 มก./ก.ตามลำดับ มะขามป้อมที่มีค่าดัชนีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ พจ.08 พร.01 และ พจ.02 โดยมีค่าดัชนีสารต้านอนุมูลอิสระ 8.32 7.83 และ 7.28ตามลำดับ สำหรับมะขามป้อมสายต้นที่มีวิตามินซีสูง ได้แก่ สายต้น พร.01 กจ.01 และ ชม.06 มีปริมาณวิตามินซี 480 469 และ 467 มก./100 ก. ตามลำดับแต่ถ้าพิจารณาโดยรวม พบว่ามะขามป้อมสายต้น พร.01 จะมีปริมาณสารสำคัญสูงกว่าสายต้นอื่นๆ หากจะนำมาใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของมะขามป้อมสายต้นที่คัดเลือกมาปลูกทดสอบ

สายต้น	Total phenolic content (mg gallic acid/g sample)	Antioxidant activity index	Total vitamin C content (mg/100 g sample)
ชม.06	18.50	3.74	467
พร.01	49.23	7.83	480
พจ.02	35.88	7.28	398
พจ.08	30.16	8.32	343
กจ.01	88.10	3.84	469
กจ.02	13.80	1.66	354

การทดสอบสายต้นมะขามป้อมที่คัดเลือกไว้ในพื้นที่ภาคเหนือแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

### 1. ด้านการเจริญเติบโต

#### 1.1 ขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น

การเจริญเติบโตของมะขามป้อมที่ทำการปลูกทดสอบ เมื่ออายุ 5-8 เดือน พบว่าขนาดทรงพุ่ม มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ สายต้น ชม.06 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมากที่สุด 57.7-133.2 ซม.สายต้น พร.01มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นรองลงมา คือ 104.0-125.0 ซม. มะขามป้อมสายต้นอื่นมีขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 63.2-107.1 ซม. (ตารางภาคผนวกที่ 3) เมื่ออายุ 12 เดือน พบว่าขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือกลุ่มที่เพิ่มมากที่สุดคือ สาย

ต้น ชม.06 พร.01 พจ.02 และพจ.08 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 172.7-230.3 ซม. และกลุ่มสายต้น สายต้น กจ.01 และกจ.02 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นรองลงมา คือ 142.1-166.2 ซม.

การเจริญเติบโตของมะขามป้อม เมื่ออายุ 16 เดือน พบว่า ขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มที่เพิ่มมากที่สุดคือ สายต้น พร.01 กจ.01 พจ.02 และพจ.08 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 214.1-249.2 ซม. และกลุ่มสายต้น สายต้น ชม.06 และกจ.02 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นรองลงมา คือ 194.7-195.3 ซม. (ตารางภาคผนวกที่ 3)

ปัญหาการเจริญเติบโตของมะขามป้อม เมื่ออายุ 20 เดือน พบปัญหาฝนตกลมแรงทำให้กิ่งฉีกหัก ต้นล้มเอน มีผลต่อขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นคือไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือมีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 200.5-252.0 ซม. และมีผลต่อขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 24 เดือน สายต้น กจ.01 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 356.9 ซม. กลุ่มสายต้น สายต้น ชม.06 พร.01 พจ.02 พจ.08 และกจ.02 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นรองลงมา คือ 249.7-259.0 ซม. สายต้น 02 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ 220.2 ซม. และเมื่ออายุ 28 เดือน สายต้น กจ.01 และพจ.02 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 363.8-375.6 ซม. กลุ่มสายต้น ชม.06 พจ.08 และกจ.02 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นรองลงมา คือ 332.5-354.2 ซม. สายต้น พร.01 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ 256.7 ซม. (ตารางภาคผนวกที่ 3) การเจริญเติบโต เมื่ออายุ 32 และ 36 เดือน ขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 377.5-393.2 ซม. สายต้น พร.01 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ 332.0 ซม. การเจริญเติบโตของมะขามป้อม อายุ 36 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 407.3-467.5 ซม.

ช่วงอายุมะขามป้อม 40-48 เดือน มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเป็นแนวทางเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สายต้น พร.01 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 543.8-585.0 ซม. รองลงมาคือ สายต้น พจ.02 และพจ.08 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 496.1-547.0 ซม. มากกว่าสายต้น กจ.02 และกจ.01 ขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น 454.4-500.6 ซม. สายต้น ชม.06 ช่วงอายุ 40-48 เดือน ขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด 445.8-461.5 ซม. (ภาพที่ 3 และตารางภาคผนวกที่ 3)

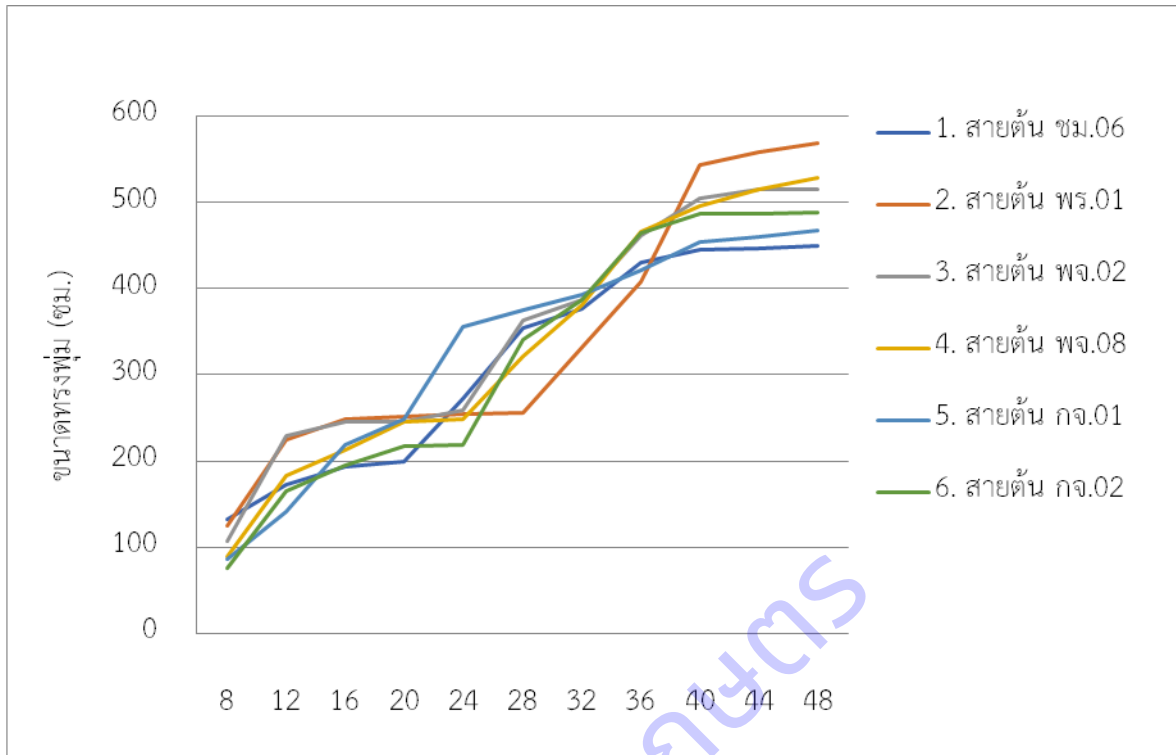
## 1.2 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้น

มะขามป้อมที่ปลูก อายุ 5 เดือน ขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติไม่มากนักเนื่องจากเริ่มตั้งตัวหลังปลูก คือ สายต้น ชม.06 กจ.01 และพจ.02 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 6.2-7.0 ซม. สายต้น พร.01 กจ.02 และพจ.08 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 5.4-6.0 ซม. เมื่ออายุ 8 เดือน ขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกัน คือ สายต้น พจ.08 พร.01 และพจ.02 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 8.2-10.0 ซม. สายต้น กจ.01 กจ.02 และชม.06 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น คือ 6.0-7.9 ซม. อายุ 12 และ 16 เดือน พบว่าขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันคือกลุ่มที่เพิ่มมากที่สุดคือ สายต้น พร.01 พจ.02 และพจ.08 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 10.8-14.5 ซม. และกลุ่มสายต้น ชม.06 กจ.01 และกจ.02 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 6.8-8.1 ซม. อายุ 16 เดือน พบว่า ขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น

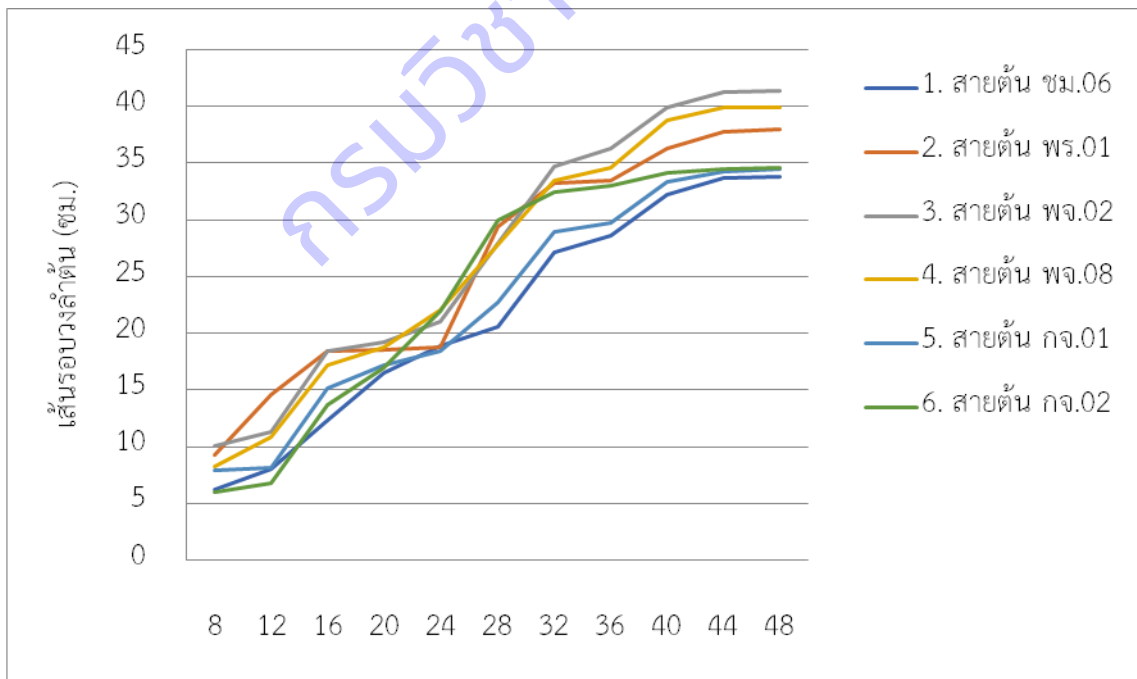
ในแนวทางเดิม กลุ่มที่เพิ่มมากคือ สายต้น พร.01 พจ.02 และพจ.08 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 17.1-18.4 ซม.และกลุ่มสายต้น สายต้น ชม.06 กจ.01 และ กจ.02 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 12.3-15.1 ซม. (ตารางภาคผนวกที่ 4)

การเจริญเติบโตของมะขามป้อม อายุ20-24 เดือน พบปัญหาฝนตกลมแรงทำให้กิ่งฉีกหัก ต้นล้มเอน มีผลต่อการเจริญเติบโตทั้งขนาดทรงพุ่มและขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น ต้นมะขามป้อมได้รับผลกระทบเพราะสูญเสียส่วนสังเคราะห์แสงในการสร้างการเจริญเติบโตทั้งทรงพุ่มและขนาดโคนต้นจึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 16.5-19.2 ซม.และมีผลต่อต่อขนาดเส้นรอบวงลำต้นอายุ 24 เดือน ขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น18.4-22.0 ซม. หลังจากกิ่งหักโค่น อายุมะขามป้อม28เดือนเริ่มมีความแตกต่างการเจริญเติบโตสามารถจัดกลุ่มการเจริญเติบโตดีคือกลุ่มสายต้น กจ.02 พร.01พจ.02 และพจ.08 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 27.70-30.0 ซม. สายต้น กจ.01และชม.06 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อย คือ 20.52-22.72 ซม. (ตารางภาคผนวกที่ 4) และการเจริญเติบโต เมื่ออายุ 32เดือน กลุ่มที่การเจริญเติบโตดี คือ สายต้น พร.01พจ.02 และพจ.08 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 33.21-34.67 ซม. สายต้น กจ.01 และชม.06 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นน้อย คือ 27.07-28.89 ซม.

มะขามป้อมอายุ 36-48 เดือน พบว่า สายต้นพร.01พจ.02 และพจ.08 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นมากที่สุด สายต้น ชม.06 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นรองลงมา และสายต้น กจ.02 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด (ภาพที่ 4) การเจริญเติบโต เมื่ออายุ 36-48 เดือน พร.01 พจ.02และพจ.08 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้น 33.45-43.58 ซม.สายต้น กจ.02 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ 35.5 ซม.(ตารางภาคผนวกที่ 4)



ภาพที่ 3 ขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุ ณแปลงทดลองศวพ.พิจิตร



ภาพที่ 4 เส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุ ณแปลงทดลองศวพ.พิจิตร

## 2.ผลผลิต

### 2.1 การออกดอกและผลผลิต ในปี 2562

เดือน กันยายน 2562 เก็บผลผลิตมะขามป้อมดังนี้

พจ.08 น้ำหนัก 6.8 กิโลกรัม พจ.02 น้ำหนัก 35.6 กิโลกรัม กจ.01 น้ำหนัก 13.1 กิโลกรัม และพร.01 น้ำหนัก 0.7 กิโลกรัม สายพันธุ์ที่เริ่มออกช่อดอกคือ พจ.02 และมีผลตกปานกลาง พจ.08 มีทั้งช่อดอกและ ผลขนาดเล็ก ผลตกมาก กจ.01 ออกช่อเล็กน้อย จะแตกใบอ่อน และมีผลเล็กๆ จำนวนไม่มาก

เดือนพฤศจิกายน 2562 เก็บผลผลิตมะขามป้อมได้ดังนี้ พจ.08 น้ำหนักรวม 9.7 กิโลกรัม พจ.02 น้ำหนัก 12.9 กิโลกรัม กจ.01 น้ำหนัก 6.4 กิโลกรัม พร.01 น้ำหนัก 0.3 กิโลกรัม กจ.02 น้ำหนัก 0.1 กิโลกรัม สายพันธุ์ที่ไม่มีผลผลิตคือ ชม.06 (ตารางที่ 4)

เดือนธันวาคม 2562 สายพันธุ์ ชม.06 ใบร่วงจำนวนมาก ยังไม่ออกช่อดอก พร.01 ใบร่วง พร้อมทั้งออกช่อใหม่ และบางต้นมีผลขนาดเล็กกจ.01 เริ่มติดผลแต่ขนาดเล็ก (ตารางที่ 4)

### ตารางที่ 4 ผลผลิตมะขามป้อม ในปี 2562 แปลงทดลอง ศวพ.พิจิตร

สายต้น	กันยายน 2562 (กรัม)	พฤศจิกายนและธันวาคม 2562 (กรัม)	รวม (กรัม)
ชม.06	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต
พร.01	700	300	1,000
พจ.02	35,600	12,900	48,500
พจ.08	6,800	9,700	16,500
กจ.01	13,100	6,400	19,500
กจ.02	ออกช่อดอกเล็กน้อย	100	100

### 2.2 การออกดอกและผลผลิต ในปี 2563

เดือนมกราคม 2563 - เก็บผลผลิตมะขามป้อมดังนี้ พจ.08 น้ำหนักรวม 20.0 กิโลกรัม พจ.02 น้ำหนักรวม 12.0 กิโลกรัมทุกสายพันธุ์ใบดกเขียว บางต้นออกช่อดอก สายพันธุ์ พจ.08 พจ.02 มีผลตกบางต้น

เดือนมีนาคม 2563 - เก็บผลผลิตมะขามป้อม (ตารางที่ 4) ได้ ดังนี้

พจ.08 น้ำหนักรวม 18.8 กิโลกรัม (2,060 ผล) มาจากต้นที่ 1 ซ้ำที่ 1 190 ผล(1,800 กรัม) ต้นที่ 1 ซ้ำที่ 2 1,320 ผล(12,000กรัม) และต้นที่ 2 ซ้ำที่ 2 550 ผล (5,000 กรัม)



พจ.02 น้ำหนักรวม 4.5 กิโลกรัม (424 ผล) มาจากต้นที่ 1 ซ้ำที่3 190 ผล (4,500 กรัม)

กจ.01 น้ำหนักรวม 4.8 กิโลกรัม (520 ผล) มาจากต้นที่ 2 ซ้ำที่1 350ผล (3,300 กรัม) จากต้นที่ 4 ซ้ำที่1 115 ผล(1,000 กรัม) จากต้นที่ 4 ซ้ำที่3 55 ผล(500 กรัม)

เดือนมิถุนายน 2563 มีบางสายพันธุ์ ที่มีผลผลิต (พจ.08 พจ.02กจ.02 กจ.01 ) แต่ผลยังเล็ก ยังไม่ได้เก็บผลผลิต

เดือนตุลาคม 2563 มีผลผลิต (ตารางที่ 5) ดังนี้

พจ.02 น้ำหนักรวม 63.1 กิโลกรัม (6,310 ผล) มาจากต้นที่ 2 ซ้ำที่1515 ผล(5,500 กรัม)ต้นที่ 3 ซ้ำที่1500 ผล (4,600 กรัม) มาจากต้นที่ 1 ซ้ำที่22,100 ผล(21,000 กรัม)ต้นที่ 2 ซ้ำที่2 135 ผล(1,300 กรัม) จากต้นที่ 2 ซ้ำที่3340 ผล (3,500 กรัม)ต้นที่ 2 ซ้ำที่42,250 ผล(22,500 กรัม) จากต้นที่ 3ซ้ำที่4470ผล(4,700 กรัม)

พจ.08 น้ำหนักรวม 98.5กิโลกรัม (10,220ผล) มาจากต้นที่ 1 ซ้ำที่13,000 ผล(2,930 กรัม)ต้นที่ 1 ซ้ำที่2 130 ผล(1,700 กรัม) จากต้นที่ 2 ซ้ำที่3 1,630 ผล(16,300 กรัม)ต้นที่ 4 ซ้ำที่3 4,300 ผล(42,900 กรัม) จากต้นที่ 1 ซ้ำที่4 1,160 ผล (8,300 กรัม)

พร.01 น้ำหนักรวม 1.0 กิโลกรัม (110 ผล) มาจากต้นที่ 2 ซ้ำที่2110 ผล (1,000 กรัม)

ชม.06 น้ำหนักรวม 1.9 กิโลกรัม (210 ผล) มาจากต้นที่ 4 ซ้ำที่1210 ผล (1,900 กรัม)

กจ.01 น้ำหนักรวม 33.4 กิโลกรัม (2790ผล) มาจากต้นที่ 1 ซ้ำที่1 500 ผล (6,500 กรัม)มาจากต้นที่ 2 ซ้ำที่1710 ผล (7,500 กรัม) มาจากต้นที่ 4 ซ้ำที่1 500 ผล(6,500) กรัมมาจากต้นที่ 2 ซ้ำที่2260 ผล (2,800 กรัม)มาจากต้นที่ 2 ซ้ำที่ 3420 ผล (5,300 กรัม)มาจากต้นที่ 3 ซ้ำที่3 400 ผล (4,800 กรัม)

กจ.02 น้ำหนักรวม 4.0 กิโลกรัม (135ผล) มาจากต้นที่ 1 ซ้ำที่185 ผล (2,500 กรัม) มาจากต้นที่ 3 ซ้ำที่2 50 ผล(1,500 กรัม)

**ตารางที่ 5** ผลผลิตมะขามป้อมปี 2563 แปลงทดลอง ศวพ.พิจิตร

สายต้น	มกราคมและมกราคม 2563 (กรัม)	ตุลาคม 2563 (กรัม)	รวม (กรัม)
ชม.06	-	1,900	1,900
พร.01	-	1,000, มีผลอ่อน	1,000 + ผลอ่อน
พจ.02	4,500	63,100	67,600
พจ.08	18,800	96,970	115,770
กจ.01	4,800	33,400	38,200

เนื่องจากข้อมูลการออกดอกติดผลผลิตของมะขามป้อมสายต้นที่ปลูกทดสอบยังมีการออกดอกติดผลในปี 2562 และ 2563 เป็นปีแรกๆและยังเป็นการออกดอกติดผลเพียงบ้างต้นและมีบางซ้เท่านั้น สายต้นที่ออกดอกติดผลไวดูเหมือนว่าจะให้ผลผลิตมาก เช่น พจ.02และพจ.08 (ตารางที่ 5) ซึ่งเป็นสายต้นท้องถิ่นเดิม ในจังหวัดพิจิตรอยู่แล้ว ขณะที่สายต้น กจ.01 และกจ.02 มีผลผลิตเพิ่มมากขึ้นในปี 2563 และสายต้นชม.06 เริ่มมีผลผลิตในปี 2563 โดยทั้ง 3 สายต้นมีผลขนาดค่อนข้างใหญ่กว่า พจ.02 และพจ.08 แต่ด้วยข้อจำกัดเวลาการวิจัย ผลผลิตในปีถัดๆไปอาจจะมากกว่าหรือมีมากขึ้นตามอายุพืช โดยสายต้น พร.01 และ กจ.02 มีผลอ่อนติดบนต้นในเดือนตุลาคม เป็นจำนวนมาก คาดว่าจะเก็บได้ในอีก 2-3 เดือนหน้า ขณะที่สายต้น พจ.02 และพจ.08 เก็บผลผลิตหมดแล้ว

### 2.3 องค์ประกอบผลผลิต

#### 2.3.1 รูปร่างของผล

มี 3 ลักษณะ คือ ผลกลม ได้แก่ สายต้น พร.01 และพจ.08 ผลแป้น ได้แก่ สายต้น ชม.06 พจ.02และกจ.01 และรูปปลายผลแหลม (เหมือนลูกท้อ) คือ กจ.02 (ตารางที่ 6)

#### 2.3.2 น้ำหนักผลและเส้นผ่านศูนย์กลางผล

สายต้น กจ.01 มีน้ำหนักผล 15.56 กรัมและเส้นผ่านศูนย์กลางผล 30.7 มิลลิเมตรมากที่สุด รองลงมาคือพจ.02มีน้ำหนักผล 14.38 กรัมและเส้นผ่านศูนย์กลางผล 30.0 มิลลิเมตร(ตารางที่ 5)ในผลที่มีขนาดใหญ่จะมีจำนวนเส้นแบ่งผล 8 รอย โดยรวม จะมีจำนวนเส้นแบ่งผล 6 รอย เหมือนสายต้นอื่นๆ น้ำหนักผลและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลจะมีผลต่อผลิต เพียงแต่การให้ผลผลิตในปีแรกๆยังไม่ชี้ชัด

#### 2.3.3 ความหนาของเนื้อ

สายต้น กจ.01มีความหนาของเนื้อ 10.1 มิลลิเมตร มากที่สุด รองลงมาคือ กจ.02 มีความหนาของเนื้อ 9.75 มิลลิเมตรและ สายต้น ชม.06มีความหนาของเนื้อ 9.41 มิลลิเมตร สายต้น พร.01 มีความหนาของเนื้อ 7.40 มิลลิเมตร และความหนาของเนื้อน้อยที่สุด คือ สายต้น พจ.02 และพจ.08 8.02-8.05 มิลลิเมตร (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของสายต้นมะขามป้อมปลูกที่ ศวพ.พิจิตร

สายต้น	รูปร่าง ของผล	น้ำหนัก ผล(กรัม) <sup>1/</sup>	น้ำหนัก ของ เมล็ด (กรัม) <sup>1/</sup>	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ผล (มม.) <sup>1/</sup>	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง เมล็ด (มม.) <sup>1/</sup>	ความหนา ของ เนื้อ (มม.) <sup>1/</sup>	จำนวน เส้นแบ่ง ผล	น้ำหนัก รวมปี62 (กรัม)	น้ำหนัก รวมปี63 (กรัม)
ชม.06	แป้น	13.13	1.18	28.0	11.8	9.41	6	-	1,900
พร.01	กลม	8.94	1.25	23.5	12.5	7.40	6	1,000	1,000 (+ผล อ่อน)
พจ.02	แป้น	14.38	1.80	30.0	12.0	8.05	6,8	48,500	67,600
พจ.08	กลม	12.58	1.14	24.0	11.2	8.02	6	16,500	115,770
กจ.01	แป้น	15.56	1.20	30.7	12.3	10.1	6	19,500	38,200
กจ.02	ปลายผล แหลม	13.25	1.30	30.2	12.0	9.75	6	100	4,000(+ผล อ่อน)

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ย จากการสุ่มวัดผลมะขามป้อมจำนวน 20 ผล

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของมะขามป้อมสายต้นที่คัดเลือกมาปลูกทดสอบ

สายต้น	Total phenolic content (mg gallicacid/g sample)	Antioxidant activity index	Total vitamin C content (mg/100g sample)
ชม.06	18.50	3.74	4.67
พร.01	49.23	7.83	4.80
พจ.02	35.88	7.28	3.98
พจ.08	30.16	8.32	3.43
กจ.01	88.10	3.84	4.69

หมายเหตุ ข้อมูลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีจากขั้นตอนการรวบรวมสายต้นเนื่องจากมะขามป้อมที่นำมาปลูกทดสอบมีผลผลิตเพียงบางต้นและบางสายต้น เป็นการออกผลผลิตในปีแรก

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ การทดสอบสายต้นมะขามป้อมที่คัดเลือกไว้ ตั้งแต่ปี 2559-2563 กลุ่มมะขามป้อมที่มีการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ สายต้น พจ.02 พจ.08 พร.01 และ กจ.02 ที่อายุ 48 เดือน มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 446.28-520.65 ซม. และขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ สายต้น ชม.06 372.20 ซม.กลุ่มที่มีขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือสายต้นพจ.02 พจ.08 และ พร.01 เฉลี่ย 28.09 – 32.19 ซม. รองลงมาคือ สายต้น กจ.01 และกลุ่มขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ สายต้น ชม.06 และ กจ.02 เฉลี่ย 22.15-23.65 ซม. ปริมาณผลผลิต ในปี 2563 มะขามป้อมสายต้น พจ.08 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 15.32 กก./ต้น มะขามป้อมสายต้น กจ.01 มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 15.39 กรัม มีเส้นผ่านศูนย์กลางผล 3.19 ซม. และความสูงของผล 2.73 ซม. สายต้น พร.01 มีขนาดผลเล็กที่สุด มีน้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6.37 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.29 ซม. และความสูงของผล 2.14 ซม. มะขามป้อมสายต้น ชม.06 มีความหนาของเนื้อมากที่สุด คือ 1.34 ซม.มะขามป้อมสายต้น พร.01 จะมีปริมาณสารสำคัญโดยรวมสูงกว่าสายต้นอื่นๆ ซึ่งเหมาะสำหรับนำมาใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร

แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ที่ช่วงอายุ 40-48 เดือน มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สายต้น พร.01 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 543.8-585.0 ซม. รองลงมาคือ สายต้น พจ.02 และพจ.08 สายต้น ชม.06 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด 445.8-461.5 ซม.ขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นของมะขามป้อมที่อายุ 36-48 เดือน สายต้นพร.01 พจ.02 และพจ.08 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นมากที่สุดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และสายต้น กจ.02 มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด สายต้นกจ.01มีน้ำหนักผล 15.56 กรัม/ผล และเส้นผ่านศูนย์กลางผล 30.7 มิลลิเมตรมากที่สุด สายต้น กจ.01มีความหนาของเนื้อมากที่สุด 10.1 มิลลิเมตร สายต้น พร.01 มีความหนาของเนื้อน้อยที่สุด 7.40 มิลลิเมตร มะขามป้อมสายต้น กจ.01และกจ.02 มีผลผลิตมากขึ้นใน ปี2562-2563 และ ชม.06 เริ่มมีผลผลิตในปี 2563 โดยทั้ง 3 สายต้นมีผลขนาดค่อนข้างใหญ่กว่า สายต้น พจ.02 และพจ.08 แต่ด้วยข้อจำกัดเวลาการวิจัย

มะขามป้อมมีการออกดอกติดผลในปีแรกๆและติดผลเพียงบ้างต้นเท่านั้น ผลผลิตรวมในปีถัดๆน่าจะมีปริมาณมากขึ้น

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากระยะเวลาการทดสอบสายต้นสิ้นสุดมะขามป้อมยังให้ผลผลิตไม่เต็มที่ และมีเพียงบางสายต้นที่เริ่มให้ผลผลิต จึงเป็นแนวโน้มที่จะได้พันธุ์มะขามป้อมที่มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีในขณะนี้ คือ สายต้น พจ.02 สายต้น พจ.08 และสายต้น กจ.01 เหมาะสำหรับการปลูกเป็นการค้าจำหน่ายผลสด หรือนำไปแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต สำหรับสายต้น พร.01 ถึงแม้ว่าจะมีผลขนาดเล็กแต่สารสำคัญสูง จึงเหมาะสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรมีมะขามป้อมพันธุ์ดีเหมาะกับการปลูกในแต่ละท้องถิ่นในภาคเหนือตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ประโยชน์

กลุ่มเป้าหมาย

- 1) เกษตรกรในพื้นที่โครงการพระราชดำรินในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน และภาคเหนือตอนล่าง
- 2) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะขามป้อมจังหวัดแพร่ จังหวัดพิจิตร และจังหวัดใกล้เคียง
- 3) กลุ่มเกษตรกร และผู้ประกอบการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาคสนามและเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรทุกท่าน ที่ช่วยปฏิบัติงานจนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

## 12. เอกสารอ้างอิง

แฉล้ม มาศวรรณานและ นิวัฒน์ มาศวรรณ. 2552. มะขามป้อมสมุนไพรทรงคุณค่า. น.ส.พ.กสิกร ปีที่ 82 ฉบับที่ 2 มี.ค.-เม.ย. หน้า 53-60

จันทิมา หอมกลบหทัยรัตน์ ริมศิริสุพินดา วินิจฉัยนคร เหลืองประเสริฐ และวิชัย หฤทัยธนาสันต์. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปกลอสไซรับข้าวที่มีส่วนผสมของไลโปโซมสารสกัดมะขามป้อม. ในเรื่องเต็ม การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คระหว่างวันที่ 1-4 ก.พ.2554. 630-640.

วรรณภา ทาบโลกาจินตนา เป็นรัมย์และนภลัย ไยบัว. 2556. ผลของปริมาณแอลกอฮอล์และสภาวะการให้อากาศต่อปริมาณวิตามินซีและการผลิตน้ำส้มสายชูหมักมะขามป้อม. ในเรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51: สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรม ระหว่างวันที่ 5-7 ก.พ.2556. 439- 446.

Dasaroju, S. and Gottumukkala, K.M. 2014. Current trends in the research of *Emblica officinalis* (Amla): A pharmacological perspective. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review. 24(2): 150-159

MoazzemHossen, S.M., Sarkar, R., Mahmud, S. and Abdul Aziz, N.M. 2015. Medicinal potentialof *Phyllanthus emblica* (Linn.) fruits extracts: biological and pharmacological activities. BritishJournal of Pharmaceutical Research. 4(12): 1486-1499

Scartezzini, C., Antognoni, F., Raggi, M.A., Poli, F. and Sabbioni, C. 2006. Vitamin C content and antioxidant activity of the fruit and of the Ayurvedic preparation of *Emblica officinalis* Gaertn. Journal of Ethnopharmacy. 104: 113-118

Yang, B., Kortensniemi, M., Liu, P., Karonen, M. and Salminen, J.P. 2012. Analysis of hydrolysable tannins and other phenolic compounds in emblic leaf flower (*Phyllanthus emblica* L.) fruits by high performance liquid chromatography- electrospray ionization mass spectrometry. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 60: 8672-8683

### 13. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุ ณแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

สายต้น	อายุ (เดือน)											
	5 <sup>1/2</sup>	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
1. สายต้น ชม.06	17.25 c	13.05 b	85.71 d	194.23 c	191.51 d	203.33 c	269.14 d	265.70 c	295.36c	232.76 d	349.51 d	372.20 b
2. สายต้น พร.01	29.94 bc	51.97 a	150.53 bc	312.84 ab	320.91 a	323.31 ab	418.19 ab	422.41 a	477.81a	484.88 ab	498.19 ab	506.22 a
3. สายต้น พจ.02	49.88 a	62.25 a	204.50 a	339.06 a	346.38 ab	346.38 ab	427.75 a	428.16 a	474.72a	506.44 a	515.28 a	520.65 a
4. สายต้น พจ.08	39.80 ab	56.50 a	201.38 ab	343.28 a	352.06 a	360.04 a	396.06 abc	400.28ab	438.85ab	458.81abc	478.66 abc	508.97 a
5. สายต้น กจ.01	26.63 bc	29.16 b	152.47 abc	259.97 b	280.09 bc	304.50 ab	368.66 bc	372.69ab	419.41ab	433.06 bc	440.75 bc	503.10 a
6. สายต้น กจ.02	27.09 bc	26.81 b	132.41 cd	252.31 b	269.88 c	276.60 b	346.22 c	346.56 b	380.94b	404.66 c	415.97 c	446.28 ab
ค่าเฉลี่ย	31.82	39.96	154.50	291.12	281.64	301.14	371.00	372.63	414.51	435.27	449.73	470.20
C.V.%	37.80	31.02	22.51	12.81	14.19	13.81	10.51	11.27	11.0	9.41	9.63	14.21

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตารางภาคผนวกที่ 2 เส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุ ณแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

สายต้น	อายุ (เดือน)											
	5 <sup>2/</sup>	8 <sup>1/</sup>	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
1. สายต้น ชม.06	0.47	0.85 c	3.26 b	7.71 d	8.77 d	9.01 c	13.82 b	14.42 b	15.47 b	20.56 b	21.47 cd	23.65 cd
2. สายต้น พร.01	0.83	2.86 a	7.65 a	13.14 a	15.66abc	17.54 a	20.17 a	20.44 a	21.73 a	25.48 a	26.33 abc	28.09 abc
3. สายต้น พจ.02	0.75	3.01 a	8.57 a	13.54 bc	13.30 ab	17.63 a	21.16 a	21.68 a	23.28 a	28.37 a	29.84 a	32.19 a
4. สายต้น พจ.08	1.03	2.33 ab	8.39a	14.37 ab	15.87 a	17.61 a	21.88 a	22.20 a	23.38 a	28.44 a	29.19 ab	31.88 ab
5. สายต้น กจ.01	0.75	1.19 bc	4.84 b	10.26 cd	9.68 bcd	12.10 b	17.24 ab	17.56 ab	19.57 ab	23.97 ab	24.82 bcd	26.85 bcd
6. สายต้น กจ.02	0.61	1.02 c	3.26 b	7.13 d	8.92 cd	10.10 bc	13.90 b	14.36 b	15.87 b	20.03 b	20.90 d	22.15 d
ค่าเฉลี่ย	0.73	1.88	5.99	11.97	11.44	13.64	18.03	18.44	19.88	24.47	25.43	27.47
C.V.%	48.77	45.76	25.91	19.84	24.73	15.70	18.61	17.71	16.25	13.09	13.09	12.50

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 ขนาดทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

สายต้น	อายุ (เดือน)											
	5 <sup>1/</sup>	8	12	16	20 <sup>2/</sup>	24	28	32	36	40	44	48
1. สายต้น ชม.06	57.7b	133.2a	172.7 ab	194.7 c	200.5	272.7 b	354.2 b	377.5 a	431.3	445.8b	446.3 c	450.0 d
2. สายต้น พร.01	104 a	125.0 a	224.2 a	249.2 a	252.0	254.2 b	256.7 c	332.0 b	407.3	543.8a	558.1 a	568.8 a
3. สายต้น พจ.02	101 a	107.1 b	230.3 a	245.4ab	245.9	259.0 b	363.8 a	387.5 a	462.5	506.5ab	515.6ab	516.3bc
4. สายต้น พจ.08	83 b	90.0bc	184.0 ab	214.1 abc	245.8	249.7 b	322.5 b	382.3 a	467.5	496.1ab	516.5ab	529.6 ab
5. สายต้น กจ.01	71 b	86.3 bc	142.1 b	219.3 bc	249.5	356.9 a	375.6 a	393.2 a	422.5	454.4b	460.6bc	468.1 cd
6. สายต้น กจ.02	63.2 b	77.0c	166.2 b	195.3 c	218.7	220.2 c	342.2 b	387.2 a	465.5	487.1ab	488.0bc	488.8b cd
ค่าเฉลี่ย	79.9	103.0	186.6	219.7	235.4	268.8	353.8	376.6	442.8	488.9	497.5	503.6
C.V. (%)	14.62	12.4	28.97	16.79	33.93	20.19	10.65	10.67	11.65	7.98	7.43	16.58

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

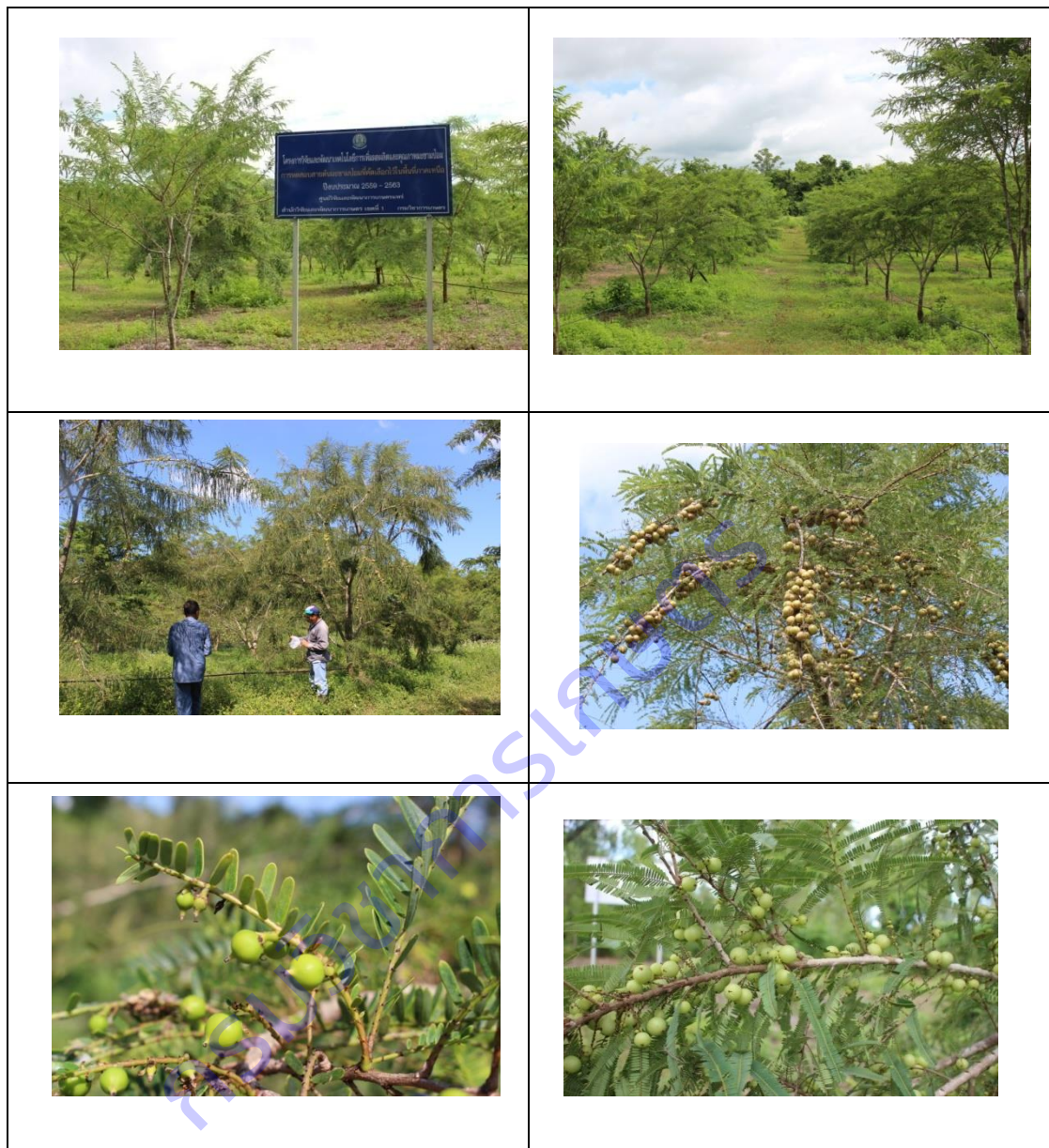
<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 เส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ของมะขามป้อม ในแต่ละช่วงอายุ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

สายต้น	อายุ (เดือน)											
	5 <sup>1/</sup>	8	12	16	20 <sup>2/</sup>	24	28	32	36	40	44	48
1. สายต้น ชม.06	6.2ab	6.2b	8.0 a	12.3 c	16.5	18.9	20.52 b	27.07c	28.5 c	32.18 c	33.63c	33.75c
2. สายต้น พร.01	6.0 b	9.2a	14.5 a	18.36 a	18.5	18.7	29.40 a	33.21ab	33.45 ab	36.33 ab	37.75ab	38.0ab
3. สายต้น พจ.02	7.0 a	10 a	11.3 a	18.4 a	19.2	21.0	27.85 a	34.67a	36.25 a	39.95 a	41.23 a	41.38 a
4. สายต้น พจ.08	5.4 b	8.2ab	10.8 ab	17.1 ab	18.7	22.0	27.70 a	33.41ab	34.52 a	38.70 a	39.85a	39.85a
5. สายต้น กจ.01	6.7a	7.9bc	8.1 bc	15.1 cb	17.2	18.4	22.72 b	28.89c	29.75 bc	33.32 bc	34.23bc	34.45bc
6. สายต้น กจ.02	5.6 b	6.0c	6.8 c	13.7 c	17.0	22.0	30.0 a	32.5bc	33.03 ab	34.13 bc	34.53bc	34.62bc
ค่าเฉลี่ย	6.15	7.9	9.9	16.0	17.9	20.2	26.4	31.21	32.58	35.77	36.45	37.01
C.V. (%)	39.64	20.5	26.48	12.16	20.04	23.0	21.62	17.85	7.38	7.06	7.80	16.58

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ



ภาพภาคผนวกที่ 1 แปลงทดสอบสายต้นมะขามป้อมที่คัดเลือกไว้ในพื้นที่ภาคเหนือ

ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่



ภาพภาคผนวกที่ 2 ลักษณะผลของมะขามป้อมที่ทำการทดสอบ จำนวน 6 สายต้น

ก. สายต้น ชม. 06

ข. สายต้น พร. 01

ค. สายต้น พจ. 02

ง. สายต้น พจ.08

จ. สายต้น กจ. 01

ฉ. สายต้น กจ. 02