

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-----

- ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
- โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามป้อมอย่างมีคุณภาพ  
**กิจกรรม** : ปรับปรุงพันธุ์มะขามป้อม  
**กิจกรรมย่อย (ถ้ามี)** : -
- ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : คัดเลือกสายต้นมะขามป้อมพันธุ์ดีที่มีผลใหญ่และสารสำคัญสูง  
ในภาคตะวันตก รหัสการทดลอง 02-01-55-01-01-00-03-55  
**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Screening of Amla varieties, *Phyllanthus emblica* on the basis of fruit size and high yields of chemical constituents in the western areas of Thailand
- คณะผู้ดำเนินงาน**  
**หัวหน้าการทดลอง** : นางสาว ศรีสุดา ไท้ทอง สถาบันวิจัยพืชสวน  
**ผู้ร่วมงาน** : นางสาว สุนิตรา คามิศักดิ์  
นางสาว จอมใจ ชลาเขต  
นางสาวอนัญญา เอกพันธ์  
นายไพโรจน์ บุญอ่อน
- บทคัดย่อ** :

มะขามป้อมเป็นที่รู้จักทั่วโลกและถูกพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร น้ำผลไม้ เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ยาสมุนไพร ทั้งแผนโบราณ และแผนปัจจุบัน เช่น ตริผลลา (Triphala) เป็นต้น ทั้งนี้มะขามป้อมมีคุณค่าทางโภชนาการและมีสารสำคัญต่างๆที่ให้คุณค่าทางยา คือ มีปริมาณของสารแทนนินสูง ซึ่งเป็นชนิดที่มีฤทธิ์ในการต่อต้านอนุมูลอิสระที่เป็นสารก่อมะเร็ง (antioxidant activity) และเป็น

แหล่งของวิตามินซี จึงทำให้มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* L.) เป็นที่ต้องการของตลาด และมีการปลูกเป็นการค้า ดังนั้นงานวิจัยจึงได้คัดเลือกสายต้นมะขามป้อมพันธุ์ที่มีผลใหญ่และสารสำคัญสูง โดยทำการสำรวจและรวบรวมสายต้นมะขามป้อมตั้งแต่ปี 2555-2558 ในเขตพื้นที่ จ. กาญจนบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี ปราชินบุรี พบว่า มะขามป้อมให้ผลและเนื้อผลที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน โดยแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นสายพันธุ์อินเดียให้น้ำหนักผล 33.43-39.65 กรัม/ผล และน้ำหนักเนื้อ 32.01-38.39 กรัม/ผล กลุ่มที่ 2 เป็นสายพันธุ์พื้นบ้าน มีน้ำหนักผล 12.10-19.78 กรัม/ผล และน้ำหนักเนื้อ 11.96-18.50 กรัม/ผล ซึ่งเมื่อเทียบกับสายพันธุ์ป่า ซึ่งมีน้ำหนักผล 3.65-5.93 กรัม/ผล และน้ำหนักเนื้อ 3.23-5.41 กรัม/ผล มะขามป้อมให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางยา ได้แก่ สายต้น นฐ-58-01 และ นฐ-58-02 (พันธุ์อินเดียเบอร์ 1 และ 2) ที่ให้สารวิตามินซีสูง ในขณะที่สายต้น นฐ-58-04 (พันธุ์อินเดียเบอร์ 4) ให้น้ำหนักเนื้อมากและมีฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง ส่วนพันธุ์พื้นบ้าน ได้แก่ สายต้น กจ-56-01 (พันธุ์หยกมณี) และสายต้น กจ-55-03 (พันธุ์กาแพ) ให้ปริมาณวิตามินซีและให้สารออกฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง ในขณะที่สายต้น กจ-55-02 (พันธุ์ลูกท้อ) ให้เฉพาะปริมาณวิตามินซีสูง และสายต้น กจ-55-05 (พันธุ์แม่ลูกดก) ให้เฉพาะสารที่ออกฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระ ส่วนพันธุ์พื้นบ้าน กลมทวาย (กจ-58-01) และกลมลูกเหลือง (กจ-58-04) ซึ่งมีการรายงานว่ามีสารไฮโดรไลซ์แทนนินสูง โดยเฉพาะพันธุ์กลมทวาย (กจ-58-01) ยังให้น้ำหนักเนื้อผลสูงด้วย ในขณะที่สายต้นลูกดก (กจ-58-02) และท้อขาว (กจ-58-05) มีการรายงานว่าให้สารออกฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง มะขามป้อมที่ได้รวบรวม 17 สายต้นจากพื้นที่ จ.กาญจนบุรี นครปฐม ปราชินบุรี สุพรรณบุรี ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์ในแต่ละภาคของประเทศ เนื่องจากแต่ละภาคมีปัจจัยสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันและอาจมีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตของมะขามป้อม

*Phyllanthus emblica* are known around the world and was developed into many products such as supplementary food, juice, beverage, cosmetics, medicinal herbs, both conventional and traditional medicine like Triphala etc. The emblic (*P. emblica* L.) is a rich source of ascorbic acid, tannin against free radicals that are carcinogenic (antioxidant activity) and as a source of vitamin c and other nutrients, therefore it can be utilized in the form of value added products. Also, the growing popularity for alternate medicines, health foods and herbal products are enhancing the requirement for the emblic fruits. In this research, an extensive survey was carried out to collect the varieties of *P. emblica* for high yields and phytochemical contents at different areas, since B.E. 2555-2558. Many clones was collected at Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Suphanburi, Prachin Buri provinces, it was found that the fruit and pulp of *P. emblica* with different weight. These clones were divided into two groups. 1<sup>st</sup> Group is a Indian variety (fruit weights 33.43-39.65 g. and pulp weights 32.01-38.39 g.) and the 2<sup>nd</sup> group is a local variety (fruit weight 12.10-19.78 g. and pulp weight

11.96-18.50 g.); compared with the wild variety which has fruit weight 3.65-5.93 g. and pulp weight 3.23-5.41 g. per one fruit. The antioxidant activity and total phenolic & vitamin c content were evaluated. The results showed that นฐ-58-02 and นฐ-58-02 (Indian variety # 1, 2) have high in vitamin c contents, whereas นฐ-58-04 (Indian variety # 4) fruits have high weight of pulp and high level of antioxidant activity index. For local varieties; high in vitamin c contents and level of antioxidant activity index were กจ-56-01, กจ-55-03; กจ-55-02 was high in vitamin c contents only; กจ-55-05 was high level of antioxidant activity index; กจ-58-01, กจ-58-04, กจ-58-02, กจ-58-05, these clones were identified to be the promising and ideal for adoption on the basis of better fruit quality with phenolic & vitamin c contents and antioxidant activity index. The 17 clones of *P. emblica* were collected from Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Prachin Buri province areas which should to be comparative yields in each region of the country, due to different environment factors may influence the yield of *P. emblica*.

## 6. คำนำ :

มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* L.) หรือมีชื่อพ้องที่รู้จักกันคือ *Emblca officinalis* Gaertn. จัดเป็นพืชในวงศ์ Phyllanthaceae ซึ่งเป็นพืชท้องถิ่นในแถบเอเชียทั้งเขตร้อนและเขตอบอุ่น (tropical and subtropical regions) ในทิเบต ปากีสถาน อุซเบกิสถาน (Khan, 2009) และมีรายงานการปลูกตามธรรมชาติในอินเดีย ศรีลังกา คิวบา เปอร์โตริโก ฮาวาย ฟลอริดา อิหร่าน อิรัก และในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย ลาว พม่า เขมร จีน มาเลเซีย เป็นต้น นอกจากนี้พบขึ้นอยู่ในบริเวณพื้นที่ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลไปจนถึงพื้นที่สูง 1,300 เมตร (Pathak, 2003) สำหรับประเทศไทยพบขึ้นอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติ ในป่าเบญจพรรณแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าแดงที่ดินระบายน้ำดี และมีมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลางของประเทศไทย มะขามป้อมเป็นไม้ผลัดใบ โดยจะเริ่มทิ้งใบในเดือนธันวาคม และจะเริ่มแทงช่อดอกในเดือนถัดไป และใช้เวลาในการพัฒนาผลประมาณ 8 เดือน (พวงพรรณ และคณะ, 2547)

มะขามป้อมแต่เดิมใช้ผลบริโภคสด แต่เนื่องด้วยกระแสนิยมสมุนไพรในปัจจุบัน จึงทำให้มะขามป้อมเป็นที่ต้องการของตลาด และเริ่มมีการปลูกมะขามป้อมเพื่อเก็บผลขาย โดยนำพันธุ์มาจากอินเดีย ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการปลูกมะขามป้อมทางการค้า มาขยายพันธุ์สำหรับขายต้นพันธุ์ และเน้นพันธุ์ที่ให้ผลขนาดใหญ่เพื่อบริโภคและดองแช่อิ่ม ในอดีตผลมะขามป้อมไม่มีมูลค่า จึงทำให้คนไทยได้มองข้ามความสำคัญของพืชชนิดนี้มาเป็นเวลานาน ทั้งที่พืชชนิดนี้เป็นผลไม้ป่าที่มี 5 รสชาติ ทั้งเปรี้ยว หวาน เผ็ดร้อน ขม ผาด อีกทั้งมีคุณค่าทางโภชนาการและมีสารสำคัญต่างๆที่ให้คุณค่าทางยา (Thomas *et. al.*, 2013) คือ มีปริมาณของ

สารแทนนินสูง ซึ่งเป็นชนิดที่มีฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระที่เป็นสารก่อมะเร็ง (antioxidant activity) อีกทั้งมะขามป้อมยังเป็นแหล่งของวิตามินซี มี 600 มิลลิกรัมต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม หรือประมาณ 1 กรัมต่อน้ำคั้นผลสด 100 มิลลิลิตร ซึ่งมีปริมาณมากที่สุดในบรรดาพืชทุกชนิดที่มีในโลก มากกว่าส้มถึง 20 เท่า หรือที่รู้จักกันในรูปของกรด ascorbic acid (มี 300-900 มิลลิกรัม/100 กรัม) รวมทั้งมีสาร amino acid และแร่ธาตุอื่นๆ ที่เรียกว่า สารพฤกษเคมี (phytochemicals) เช่น emblicol, linoleic acid, corilagin, phyllembin และ rutin เป็นต้น และจากรายงานวิจัยพบว่าสารสำคัญในมะขามป้อมมีคุณสมบัติต้านเชื้อโรคหลายชนิด (antimicrobial activity) เพิ่มภูมิคุ้มกันที่บกพร่อง และกำจัดสารพิษจากโลหะหนักออกจากร่างกาย (Khan, 2009) นอกจากนี้ส่วนอื่นๆของพืชก็มียาค่าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน (Prodyut *et. al.*, 2013) ซึ่งส่วนของใบ เปลือก มีปริมาณสารสำคัญเช่นกัน (Dhale, 2012; Kumar *et. al.*, 2014) เช่น ที่ใบพบว่ามีแร่ธาตุ (trace elements) Ca, Fe, Zn, Mg, K, Co และ Mn ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพมนุษย์ (Gupta and Gupta, 2013) ในเมล็ดมีน้ำมันระเหยยาก (fixed oil 16%) และมีกรดไขมัน (fatty acids: linolenic 8.8%, linoleic 44%, oleic 28.4%, stearic 2.15%, palmitic 3.0% และ myristic 1.0%) (Shingwekar, 2014; Pushpakumara and Heenkenda, 2007) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มะขามป้อมเป็นที่รู้จักทั่วโลกและถูกพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือช่วยเสริมสร้างสุขภาพ เช่น น้ำผลไม้ เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ยาสมุนไพรทั้งแผนโบราณและแผนปัจจุบัน เช่น ตรีผลา (Triphala) (ศิวากร, 2557; Parveen and Khatkar, 2015) ซึ่งแตกต่างจากเดิมที่ใช้เป็นเพียงวัตถุดิบในการทำอาหารหรือแช่เอิ่มเท่านั้น ขณะที่ในทางการค้า โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรหรือผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จำเป็นต้องระบุรายละเอียดข้อกำหนดของเนื้อสารออกฤทธิ์ในฉลากผลิตภัณฑ์ด้วย ได้แก่ ascorbic acid และ สารต้านอนุมูลอิสระ tannins (phenolic compounds), Beta-Glucogallin, Gallic acid (Health Canada, 2012) ประกอบกับมะขามป้อมเป็นพืชที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งเห็นได้จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของต้น ผล และสารสำคัญของผลที่แตกต่างกัน (Pathak, 2003) ประเทศอินเดียมีการปลูกมะขามป้อมเพื่อการค้ามานานแล้ว (Chaurasia *et. al.*, 2009) และมีการศึกษาทางเภสัชวิทยาพบว่าพันธุ์การค้าจะมีขนาดผลใหญ่กว่าพันธุ์ป่า แต่พบว่าพันธุ์ป่ามีรสชาติขมมากกว่าพันธุ์การค้า ซึ่งเนื่องมาจากพันธุ์ป่ามีผนังชั้นนอก (epidermis) มีเซลล์ชั้น cuticle หนา และผนังชั้นใน (mesocarp) มีเซลล์เรียงตัวอย่างหนาแน่นกว่าพันธุ์การค้า ซึ่งในเซลล์ต่างๆเหล่านี้จะมีเส้นใย (fibres และ sclereids) ผลึก (silica crystals) และรงควัตถุ tannin (Layeeq *et. al.*, 2013) พวงพรรณ และคณะ (2547) รายงานว่าผลมะขามป้อมที่เก็บจากแหล่งธรรมชาติใน 4 ภาคของประเทศไทย มีลักษณะทางกายภาพของผลและเมล็ดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งในประชากรเดียวกันและต่างประชากร ซึ่งจะมีความหนาและน้ำหนักของผลกับเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อผล อันเป็นข้อบ่งชี้ว่าลักษณะทางกายภาพนี้ เป็นลักษณะที่แสดงออกถึงความแตกต่างทางพันธุกรรม ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตพืช จำเป็นต้องคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพเหมาะสมกับการใช้เป็นวัตถุดิบสมุนไพร ด้วยเหตุนี้การคัดเลือกสายพันธุ์มะขามป้อม จำเป็นต้องมีข้อมูลสารสำคัญที่พบในผลมะขามป้อมเป็นองค์ประกอบด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การคัดเลือกพันธุ์ได้ตรงตามเป้าหมายที่จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

## 7. วิธีดำเนินการ :

### 7.1 อุปกรณ์

ต้นพันธุ์ ผลผลิตมะขามป้อม micrometer สำหรับวัดขนาด ถูพลาสติกและกระดาษ ป้ายชื่อแสดงพันธุ์ไม้ มีด กรรไกร กล้องถ่ายรูป

### 7.2 วิธีการ

การวางแผนการทดลอง -

7.2.1 ตรวจสอบสายต้นมะขามป้อมและเก็บตัวอย่างผล ในพื้นที่ซึ่งมีการขยายพันธุ์ไม้ เขตภาคตะวันตก จ.กาญจนบุรี และจังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี พร้อมทั้งรวบรวมต้นพันธุ์ กิ่งพันธุ์

7.2.2 การบันทึกลักษณะต่างๆ ของมะขามป้อม ได้แก่ ลักษณะทางสัณฐาน ได้แก่ สี ขนาดของผล รูปทรงของใบและต้น โดยต้นพันธุ์ที่เก็บรวบรวมมาได้ จะให้รหัสสายต้น (Code) ตามพื้นที่จังหวัด/ปีพ.ศ.ที่รวบรวมสายพันธุ์/ลำดับที่รวบรวมในปีนั้น และบันทึกพิกัดพื้นที่ที่สำรวจ

7.2.3 นำผลผลิตที่รวบรวมจากสายต้นต่างๆมาทำการวัดลักษณะทางกายภาพของผล และส่งตัวอย่างผลไปทำการวิเคราะห์หาสารสำคัญต่อไป

### 7.3 การบันทึกข้อมูล

7.3.1 ทำการบันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ตามคู่มือ Crop descriptor (Bioversity International, 2007) พร้อมบันทึกรูปภาพ

7.3.2 นำข้อมูลลักษณะเชิงปริมาณของผลมะขามป้อม หาค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อน

- เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ต.ค. 2555-สิ้นสุด ก.ย. 2558

ที่สวนเกษตรกรและแหล่งตามธรรมชาติ ใน จ. กาญจนบุรี นครปฐม  
สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### ปีพ.ศ. 2555-2556

การสำรวจมะขามป้อมในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ตามแหล่งปลูกที่ อ.ท่าม่วง และ อ.ด่านมะขามเตี้ย (ตารางภาคผนวกที่ 1) มีจำนวน 6 สายต้น ซึ่งมีลักษณะทรงพุ่มที่ค่อนข้างแตกต่างกัน (ภาพภาคผนวกที่ 1-4) เช่น พันธุ์แป้นสยาม (กจ-55-01) มีทรงต้นที่แผ่กว้างออกด้านข้าง ในขณะที่พันธุ์อื่นๆได้แก่ พันธุ์ลูกท้อ (กจ-55-02) พันธุ์กาแพ (กจ-55-03) พันธุ์ลูกท้อลาย (กจ-55-04) พันธุ์แม่ลูกดก (กจ-55-05) มีทรงต้นตั้งตรง แต่พันธุ์หยกมณี (กจ-56-01) ซึ่งมีทรงต้นตั้งตรงเช่นกัน แต่จะมีกิ่งย้อยลงพื้น สำหรับผลของมะขามป้อมพบว่า มีรูปร่างผลที่แตกต่างเช่นกัน และจากตารางที่ 1 พบว่าพันธุ์แป้นสยาม พันธุ์ลูกท้อ พันธุ์กาแพ พันธุ์ลูกท้อลาย พันธุ์แม่ลูกดก และพันธุ์

หยมณี มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของผล เท่ากับ 14.22, 14.84, 17.04, 15.36, 12.10 และ 15.45 กรัม และมี ความหนาของเนื้อ (Mesocarp thickness) เฉลี่ย เท่ากับ 8.95, 9.09, 10.05, 8.45, 8.44 และ 9.10 มม. (ตามลำดับ) ซึ่งจะพบว่าพันธุ์กาแฟค่อนข้างให้ผลที่มีขนาดใหญ่และเนื้อหนามากกว่าพันธุ์อื่นๆเล็กน้อย ในขณะที่ พันธุ์แป้นสยาม พันธุ์ลูกท้อ พันธุ์หยมณีให้ผลขนาดใกล้เคียงกันโดยเฉพาะความหนาของเนื้อ ส่วนพันธุ์ลูกท้อ ปลายและพันธุ์แม่ลูกดก มีค่าเฉลี่ยความหนาของเนื้อค่อนข้างน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ โดยเฉพาะพันธุ์ลูกท้อปลายมีขนาด เมล็ดแข็ง (stone) เฉลี่ย 13.37 มม. ใหญ่เท่ากับพันธุ์กาแฟ ส่วนพันธุ์แม่ลูกดกมีขนาดผลเล็กสุด ซึ่งสอดคล้องกับ ตารางที่ 2 ที่พบว่าพันธุ์แม่ลูกดกมีจำนวนผลต่อ 1 กิโลกรัมเท่ากับ 95-98 ผล ในขณะที่พันธุ์อื่นๆมีจำนวนผล ไล่เลี่ยกัน ประมาณ 25-40 ผล

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในผลมะขามป้อมจากสายต้นต่างๆ (ตารางที่ 3) พบว่า พันธุ์หยม มณี พันธุ์ลูกท้อ พันธุ์กาแฟ มีปริมาณวิตามินซี (Total vitamin c content) เฉลี่ย 4.69, 3.54, 3.58 มก. มากกว่าพันธุ์แม่ลูกดกและพันธุ์แป้นสยามที่มีปริมาณวิตามินซี 1.52 และ 2.65 มก. (mg/g sample) (ตามลำดับ) และพบว่าสารที่ให้รสฝาดซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณค่าทางยา ซึ่งได้แก่ กลุ่มสาร phenolic นั้นพบมากในพันธุ์หยมณี เท่ากับ 88.10 มก. รองลงมาเป็นพันธุ์แม่ลูกดก พันธุ์ลูกท้อ และพันธุ์กาแฟ 18.55, 13.80 และ 13.51 มก. (ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์แป้นสยามน้อยที่สุด 9.64 มก. (mg gallic acid/g sample) อย่างไรก็ตามพบว่าพันธุ์แม่ลูก ดก พันธุ์หยมณี และพันธุ์กาแฟ มีฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง มีค่า Antioxidant activity index เท่ากับ 4.54, 3.84 และ 3.64 ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์แป้นสยาม และพันธุ์ลูกท้อ มีฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระ น้อยกว่า ค่า Antioxidant activity index เฉลี่ยเท่ากับ 1.34 และ 1.66 ตามลำดับ

สรุปได้ว่าการสำรวจสายต้นมะขามป้อมในปี 2555-2556 ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางยา ได้แก่ สายต้น กจ-55-03 (พันธุ์กาแฟ) กจ-55-02 (พันธุ์ลูกท้อ) และ กจ-56-01 (พันธุ์หยมณี)

## ปีพ.ศ. 2557-2558

**นครปฐม:** การสำรวจมะขามป้อมได้ทำเพิ่มเติมในเขต จ.นครปฐม (ตารางภาคผนวกที่ 1) ซึ่งมีสายต้นที่ได้ จากพันธุ์อินเดียเบอร์ 1 (นฐ-58-01), อินเดียเบอร์ 2 (นฐ-58-02), อินเดียเบอร์ 3 (นฐ-58-03) เป็นมะขามป้อมที่ นำผลมาจากประเทศอินเดียมาเพาะเมล็ดและปลูกที่ จ.สุพรรณบุรี ส่วนอินเดียเบอร์ 4 (นฐ-58-04) โดยใช้ส่วน ขยายพันธุ์ของต้นแม่ในประเทศอินเดีย ซึ่งพันธุ์อินเดียเบอร์ 1 ใบประกอบเรียงตัวไม่ค่อยเป็นระเบียบ แต่อินเดีย เบอร์ 2 ก้านใบจะเป็นระเบียบ และอินเดียเบอร์ 3 ใบอ่อนพริ้ว แต่ไม่เป็นระเบียบ ใบมีความสม่ำเสมอว่าอินเดีย เบอร์ 1 ส่วนอินเดียเบอร์ 4 ใบประกอบเรียงตัวสม่ำเสมอเป็นระเบียบ ซึ่งมีลักษณะดังภาพภาคผนวกที่ 7-10 และ จากตารางที่ 4 จะพบว่าพันธุ์อินเดียเบอร์ 2 และพันธุ์อินเดียเบอร์ 4 มีทรงพุ่มที่บึกว่าพันธุ์อินเดียเบอร์ 1 ซึ่ง พิจารณาจากจำนวนใบประกอบต่อกิ่งและจำนวนใบย่อย เมื่อศึกษาลักษณะผลของมะขามป้อม (ตารางที่ 5) พบว่าพันธุ์อินเดียเบอร์ 1, 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผล เท่ากับ 28.83, 33.43 และ 39.65 กรัม (ตามลำดับ) ซึ่งพันธุ์อินเดียเบอร์ 2 และเบอร์ 4 ค่อนข้างให้ผลที่มีขนาดใหญ่มากกว่าพันธุ์อินเดียเบอร์ 1 ในขณะที่พันธุ์อินเดีย เบอร์ 4 มีความหนาของเนื้อ (Mesocarp thickness) เฉลี่ยเท่ากับ 14.55 มม. มากกว่าพันธุ์อินเดียเบอร์ 2 ซึ่งมี

เนื้อหนา เฉลี่ย 12.59 มม. โดยพันธุ์อินเดียบอร์ 2 มีน้ำหนักของเมล็ดแข็ง (stone) เฉลี่ย 1.42 กรัม น้อยกว่าพันธุ์อินเดียบอร์ 4 ซึ่งหนักเฉลี่ย 1.26 กรัม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนน้ำหนักระหว่างเนื้อกับเมล็ดแข็ง (Pulp: Stone ratio) พบว่าพันธุ์อินเดียบอร์ 2 และ 4 มีค่า 22.5 และ 30.5 (ตามลำดับ) ซึ่งแสดงว่าพันธุ์อินเดียบอร์ 4 นอกจากมีน้ำหนักผลมากแล้ว ยังให้เนื้อผลที่มีน้ำหนักมากกว่า พันธุ์อินเดียบอร์ 2 ด้วย

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในผลมะขามป้อมจากพันธุ์ต่างๆ (ตารางที่ 6) พบว่า พันธุ์อินเดียบอร์ 1 และ 2 มีปริมาณวิตามินซี (Total vitamin c content) เฉลี่ย 5.11 และ 5.83 มก. (ตามลำดับ) มากกว่าพันธุ์อินเดียบอร์ 4 ที่มีปริมาณวิตามินซี 3.85 มก. (mg/g sample) และพบว่าสารที่ให้รสฝาดซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณค่าทางยา ซึ่งได้แก่ กลุ่มสาร phenolic นั้นพบมากในพันธุ์อินเดียบอร์ 2 เท่ากับ 93.05 มก. มากกว่าพันธุ์อินเดียบอร์ 1 และ 4 เฉลี่ย 48.17 และ 39.35 มก. (mg gallic acid/g sample) (ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามพบว่าพันธุ์อินเดียบอร์ 4 มีฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง มีค่า Antioxidant activity index เท่ากับ 3.07 มากกว่าพันธุ์อินเดียบอร์ 1 และ 2 ซึ่งมีค่า Antioxidant activity index เฉลี่ยเท่ากับ 2.84 และ 1.34 ตามลำดับ

สรุปได้ว่าการสำรวจสายต้นมะขามป้อมในปี 2557-2558 ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางยา ได้แก่ พันธุ์อินเดียบอร์ 1 และ 2 ซึ่งให้วิตามินซีสูง ในขณะที่พันธุ์อินเดียบอร์ 4 ให้น้ำหนักเนื้อมากและให้สารที่มีฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง

**กาญจนบุรี:** การสำรวจมะขามป้อมในพื้นที่ ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมและขยายพันธุ์มะขามป้อม (ตารางภาคผนวกที่ 1) พบว่าสายต้น กจ-58-01 (พันธุ์พื้นบ้าน กลม ทวาย) กจ-58-02 (ลูกดก) กจ-58-03 (แม่ลูกดก ทวาย) กจ-58-04 (กลม ลูกเหลือง) กจ-58-05 (ท้อขาว) มีน้ำหนักผล เฉลี่ย 15.84, 13.11, 13.92, 17.44, 19.78 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7) โดย กจ-58-05 ให้น้ำหนักผลมาก แต่เมื่อเทียบสัดส่วนระหว่างเนื้อกับเมล็ดแข็ง (Pulp: Stone ratio) กลับพบว่า กจ-58-05 มีค่าสัดส่วนเท่ากับ 14.5 ซึ่งน้อยกว่า กจ-58-01 ที่มีขนาดและน้ำหนักของผลน้อยกว่า ทั้งนี้เพราะว่าสายต้น กจ-58-05 มีเมล็ดแข็งขนาดใหญ่กว่าหนึ่งสำหรับสายต้น กจ-58-01 กจ-58-02 กจ-58-04 กจ-58-05 นี้ เจ้าของสวนได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าสายต้นเหล่านี้มาจากต้นพันธุ์เดียวกับ PK 3 PK 9 PK 5 PK 10 (ตามลำดับ) ซึ่งชลธิชาและคณะ (2556) ได้ศึกษาวิจัยและรายงานว่าสายต้น PK 3 ให้น้ำหนักเนื้อผลสดมากกว่า PK 10 ถึงแม้ว่าสายต้น PK 10 จะมีน้ำหนักผลมากกว่าก็ตาม และพบว่าผลมะขามป้อมของสายต้น PK 3 ให้สารไฮโดรไลซ์แทนนิน ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม phenolic ในปริมาณที่สูงกว่า PK 10 ด้วย รวมทั้งรายงานว่าผลมะขามป้อมของ PK 5 มีสารไฮโดรไลซ์แทนนินในปริมาณที่มากเช่นกัน แต่ PK 9 กับ PK 10 ให้สารที่มีฤทธิ์ต้านทานอนุมูลอิสระสูงกว่า อย่างไรก็ตามจากข้อมูลลักษณะผลของสายต้น กจ-58-05 ซึ่งให้น้ำหนักผลมาก แต่กลับให้สัดส่วนของเนื้อผลต่อเมล็ดแข็งน้อยกว่า กจ-58-01 นั้น มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของชลธิชาและคณะ (2556) ที่รายงานไว้ในทำนองเดียวกัน

**ตารางที่ 1** ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสายต้นมะขามป้อม (clones) ที่สำรวจจากแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 78/1 หมู่ที่ 6 บ้านโกรกตรोट ตำบลหนองตากยา อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดกาญจนบุรี (13°48'16.9"N 99°29'45.2"E) เมื่อ เดือนกันยายน พ.ศ. 2555 และแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 24 ซ.1 หมู่ 11 บ้านสวนผึ้งพัฒนา ต. จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี 13°56'20.9"N 99°18'25.8"E เมื่อเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

สายต้น <sup>1/</sup>	Code <sup>1/</sup>	ความสูง ลำต้น (เมตร)	ความกว้าง ทรงพุ่ม (เมตร)	ความกว้าง <sup>2/</sup> ของใบ (ซม.)	ความยาว <sup>2/</sup> ของใบ (ซม.)	รูปร่าง ของผล	น้ำหนักของ ผล (กรัม) <sup>3/</sup>	เส้นผ่าศูนย์กลาง ผล (มม.) <sup>3/</sup>	เส้นผ่าศูนย์กลาง เมล็ด (มม.) <sup>3/</sup>	ความหนาของ เนื้อ (มม.) <sup>3/</sup>
พันธุ์แป้นสยาม	กจ-55-01	3.4	7.10	3.06	18.88	แป้น	14.22	30.31	12.61	8.95
พันธุ์ลูกท้อ	กจ-55-02	4.0	5.40	3.10	18.88	ปลายผลแหลม	14.84	30.33	11.66	9.09
พันธุ์กาแฟ	กจ-55-03	4.0	5.30	3.22	30.90	กลม	17.04	32.82	13.06	10.05
พันธุ์ลูกท้อลาย	กจ-55-04	4.0	7.10	3.11	18.88	ปลายผลแหลม	15.36	31.00	13.37	8.45
พันธุ์แม่ลูกตก	กจ-55-05	13.5	9.3	4.0	10.38	กลม	12.10	28.59	11.87	8.44
พันธุ์หยกมณี	กจ-56-01	0.23	1.28	3.65	25.88	แป้น	15.45	31.00	12.72	9.10

1/ การกำหนดรหัสสายต้น (code) จังหวัด/ปีพ.ศ.ที่รวบรวมสายต้น/ลำดับที่รวบรวมในปีนั้น และต้นมะขามป้อมมีอายุ 4 ปี ยกเว้นพันธุ์แม่ลูกตก (กจ-55-05) มีอายุ 15 ปี และพันธุ์หยกมณี อายุ 3 เดือน (ต้นพันธุ์ดั้งเดิมอยู่ที่เหมืองผาปรก หรือเขากระโจม อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี อายุ 10 ปี)

2/ ค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวของใบ จากการสุ่มวัดจำนวน 10 ใบ

3/ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผล จากการสุ่มวัดจำนวน 10 ผล/ต้น





**ตารางที่ 2** ปริมาณและมูลค่าผลผลิตของสายต้นมะขามป้อม (clones) ที่สำรวจจากแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 78/1 หมู่ที่ 6 บ้านโกรกตารอด ตำบลหนองตากยา อำเภอนาทม จังหวัดกาฬจนบุรี (13°48'16.9"N 99°29'45.2"E) เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 และแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 24 ซ.1 หมู่ 11 บ้านสวนผึ้งพัฒนา ต. จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาฬจนบุรี 13°56'20.9"N 99°18'25.8"E เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556

สายต้น	Code	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กก.) <sup>1/</sup>	จำนวนผลต่อ 1 กก. <sup>1/</sup>	ราคาต่อกก. (บาท)	มูลค่าผลผลิตต่อต้น (บาท)
พันธุ์แป้นสยาม	กจ-55-01	210 - 260	28-40	90-100	21,000 - 23,400
พันธุ์ลูกท้อ	กจ-55-02	135 - 180	28-30	90-100	13,500 - 16,200
พันธุ์กาแฟ	กจ-55-03	220 - 240	28-30	90-100	22,000 - 21,600
พันธุ์ลูกท้อลาย	กจ-55-04	202.5 - 280	25-30	90-100	20,250 - 25,200
พันธุ์แม่ลูกดก	กจ-55-05	320	95-98	80	25,600
พันธุ์หยกมณี	กจ-56-01	300	33-35	90	27,000

<sup>1/</sup> ฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตเดือน กันยายน-ตุลาคม ซึ่งปริมาณผลผลิตและราคาของแต่ละปีขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ



**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของมะขามป้อมสายพันธุ์ต่างๆ ที่เก็บเกี่ยวผลจากแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 78/1 หมู่ที่ 6 บ้านโกรกตรोट ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (13°48'16.9"N 99°29'45.2"E) เมื่อ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 และพฤศจิกายน 2556

สายต้น <sup>1/</sup>	Code	Total phenolic content (mg gallic acid/g sample)	Antioxidant activity index	Total vitamin c content (mg/g sample)
พันธุ์แป้นสยาม	กจ-55-01	9.64 ± 0.1	1.34 ± 0.02	2.65 ± 0.02
พันธุ์ลูกท้อ	กจ-55-02	13.80 ± 0.1	1.66 ± 0.06	3.54 ± 0.01
พันธุ์กาแพ	กจ-55-03	13.51 ± 0.18	3.64 ± 0.14	3.58 ± 0.003
พันธุ์ลูกท้อลาย	กจ-55-04	-	-	-
พันธุ์แม่ลูกตก	กจ-55-05	18.55 ± 0.26	4.54 ± 0.24	1.52 ± 0.02
พันธุ์หยกมณี	กจ-56-01	88.10 ± 0.27	3.84 ± 0.14	4.69

**1/** ส่งตัวอย่างในการวิเคราะห์ ปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อตัวอย่าง  
ยกเว้นพันธุ์หยกมณีได้เก็บผลเมื่อตุลาคม พ.ศ. 2558

ตารางที่ 4 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสายต้นมะขามป้อม (clones) ที่สำรวจจากแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 37/1 หมู่ 4 ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม (13°44'11.9"N 100°14'51.4"E) ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557-เดือนกันยายน พ.ศ. 2558

สายต้น <sup>1/</sup>	Code <sup>1/</sup>	ขนาดทรงพุ่ม		กิ่งยาว (ซม.)	จำนวน ใบประกอบ/กิ่ง	ความยาวของ <sup>2/</sup> ใบประกอบ (ซม.)	จำนวน ใบย่อย	ความกว้าง ของใบย่อย (ซม.)	ความยาว ของใบย่อย (ซม.)
		ความสูง (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)						
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 1	นฐ-58-01	4.15	3.90	110.00	112.50	17.43	90-142 (120.30)	0.33	1.20
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 2	นฐ-58-02	7.45	4.30	107.50	206.50	112.15	72-234 (133.40)	0.34	1.72
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 3	นฐ-58-03	-	-	-	-	-	-	-	-
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 4	นฐ-58-04	2.12	1.77	144.00	123.00	33.10	92-274 (153.20)	0.37	1.87

<sup>1/</sup> การกำหนดรหัสสายต้น (code) จังหวัด/ปีพ.ศ.ที่รวบรวมสายต้น/ลำดับที่รวบรวมในปีนั้น และต้นมะขามป้อมมีอายุ 4 ปี

<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวของใบประกอบ จากการสุ่มวัดจำนวน 20 ใบ



ตารางที่ 5 ลักษณะผลของมะขามป้อมอินเดียจาก 3 สายต้นที่สำรวจจากแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 37/1 หมู่ 4 ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม (13°44'11.9"N 100°14'51.4"E) และแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 2/1 หมู่ 8 ต.สามชุก อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี พ.ศ. 2558

พันธุ์ <sup>1/</sup>	Code	ขนาดผล (มม.)		น้ำหนักของ (กรัม)			Pulp: Stone ratio	ขนาดของ (มม.)			จำนวนเส้นแบ่งผล
		สูง	กว้าง	ผล (Drupe)	เนื้อ (pulp)	เมล็ดแข็ง (stone)		ความหนาของเนื้อ (Mesocarp thickness)	เมล็ดแข็ง stone		
									สูง	กว้าง	
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 1	นฐ-58-01	31.44	38.57	28.83	-	-	-	-	-	-	6-10
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 2	นฐ-58-02	33.71	40.32	33.43	32.01	1.42	22.5	12.59	14.15	13.67	6-8
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 3	นฐ-58-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 4	นฐ-58-04	33.41	41.66	39.65	38.39	1.26	30.5	14.55	14.56	13.30	6

1/ ค่าเฉลี่ย จากการสุ่มวัดผลมะขามป้อมจำนวน 40 ผล

ผลผลิตพันธุ์อินเดีย เบอร์ 2 เก็บจากต้นแม่ที่แหล่งปลูกบ้านเลขที่ 2/1 หมู่ 8 อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี

ผลผลิตพันธุ์อินเดีย เบอร์ 1 มีปริมาณน้อย และต้องส่งผลผลิตไปวิเคราะห์หาสารสำคัญ จึงไม่สามารถบันทึกข้อมูลของเนื้อ (pulp) และเมล็ด (stone)

ผลผลิตพันธุ์อินเดีย เบอร์ 3 ตัดแต่งต้นจึงไม่มีผลผลิตให้เก็บ





**ตารางที่ 6** ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของมะขามป้อมสายพันธุ์ต่างๆ ที่เก็บเกี่ยวผลจากแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 37/1 หมู่ 4 ต. ท่าตลาด อ. สามพราน จ.นครปฐม (13°44'11.9"N 100°14'51.4"E) และแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 2/1 หมู่ 8 ต. สามชุก อ. สามชุก จ. สุพรรณบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557-กันยายน พ.ศ. 2558

สายต้น <sup>1/</sup>	Code	Total phenolic content (mg gallic acid/g sample)	Antioxidant activity index	Total vitamin c content (mg/g sample)
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 1	นฐ-58-01	48.17 ± 0.26	2.84 ± 0.12	5.11 ± 0.07
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 2	นฐ-58-02	93.05 ± 0.08	1.34 ± 0.02	5.83
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 3	นฐ-58-03	-	-	-
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 4	นฐ-58-04	39.35 ± 0.89	3.07 ± 0.21	3.85

**1/** ส่งตัวอย่างในการวิเคราะห์ ปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อตัวอย่าง

ตารางที่ 7 ลักษณะผลของมะขามป้อมที่บ้านที่สำรวจจากแหล่งปลูกบ้านเลขที่ 35 หมู่ 6 ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี (13°48'32.3"N 99°29'53.4"E)

พันธุ์ <sup>1/</sup>	Code	ขนาดผล (มม.)		น้ำหนักของ (กรัม)			Pulp: Stone ratio	ขนาดของ (มม.)			จำนวน เส้นแบ่ง ผล
		สูง	กว้าง	ผล (Drupe)	เนื้อ (pulp)	เมล็ด แข็ง (stone)		ความหนา ของเนื้อ (Mesocarp thickness)	เมล็ดแข็ง stone		
									สูง	กว้าง	
พันธุ์บ้าน กลม ทวาย	กจ-58-01	27.97	30.50	15.84	15.11	0.73	20.7	9.88	12.93	10.27	6
พันธุ์บ้าน ลูกตก	กจ-58-02	25.47	29.36	13.11	11.96	1.15	10.4	7.39	12.40	12.79	6
พันธุ์บ้าน แม่ลูกตก ทวาย	กจ-58-03	25.82	29.90	13.92	12.65	1.27	10.0	8.43	11.52	12.86	6
พันธุ์บ้าน กลม ลูกเหลือง	กจ-58-04	27.41	32.19	17.44	16.17	1.27	12.7	9.32	13.28	13.02	6-8
พันธุ์บ้าน ท้อขาว	กจ-58-05	30.29	33.50	19.78	18.50	1.28	14.5	10.17	15.69	12.27	6

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ย จากการสุ่มวัดผลมะขามป้อมจำนวน 40 ผล



สรุปได้ว่าการสำรวจสายต้นมะขามป้อมที่ จ.กาญจนบุรี ในปีพ.ศ. 2557-2558 ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางยา ได้แก่ สายต้น กจ-58-01 และกจ-58-04 ที่ให้สารไฮโดรไลซ์แทนนินสูง ในขณะที่สายต้น กจ-58-02 กจ-58-05 มีฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง เนื่องจากมาจากต้นพันธุ์เดียวกับ PK 3 PK 9 PK 5 PK 10

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมมะขามป้อม ได้สายต้นทั้งหมด 18 สายต้น รวม 45 ต้น (ตารางภาคผนวกที่ 1) เพื่อนำไปปลูกรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่สำหรับเป็นต้นพันธุ์เพื่อขยายพันธุ์และใช้ในงานวิจัยทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป และนอกจากนี้ยังได้เก็บตัวอย่างผลมะขามป้อมจากแหล่งปลูกและที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติเพิ่มเติม (ตารางภาคผนวกที่ 2) พบว่าพันธุ์พื้นบ้านมีลักษณะของน้ำหนักรผลและน้ำหนักรเนื้อ แตกต่างจากสายพันธุ์อินเดีย ซึ่งมีน้ำหนักรผลมากและสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรเนื้อ (Pulp) ต่อน้ำหนักรผลแข็ง (Stone) เท่ากับ 22.54-30.47 กรัม: 1 กรัม ในขณะที่พันธุ์พื้นบ้านที่ปลูกเป็นการค้ามีสัดส่วนเฉลี่ย 9.10-15.15 กรัม: 1 กรัมซึ่งน้อยกว่าพันธุ์อินเดียครึ่งเท่า ยกเว้นสายต้น กจ-58-01 (พันธุ์พื้นบ้านกลมทวาย) ที่มีสัดส่วนใกล้เคียงกับพันธุ์อินเดีย ส่วนพันธุ์ป่าที่ขึ้นตามธรรมชาติมีสัดส่วนเฉลี่ย 5.91-11.89 น้อยกว่าพันธุ์อินเดีย ประมาณ 4 เท่าและพันธุ์พื้นบ้านครึ่งเท่า ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Mishra *et. al.* (2009) ที่กล่าวว่าผลมะขามป้อมสายพันธุ์ป่าจะมีขนาดและน้ำหนักรผลแตกต่างจากพันธุ์การค้า

Singh, *et. al.* (2012) ได้ศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของมะขามป้อม พบว่าลักษณะภายนอกของผลได้แสดงถึงความแปรปรวนทางพันธุกรรมอย่างมาก โดยเฉพาะในด้านน้ำหนักรผล ซึ่งมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง และสีบอดทางพันธุกรรมได้สูง อีกทั้งเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีศักยภาพสูงในการนำไปใช้ประโยชน์ ส่วนวิตามินซีเป็นลักษณะทางเคมีที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมในระดับปานกลาง และสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ปานกลาง แต่เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีศักยภาพสูงเช่นกัน ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์อย่างมีประสิทธิภาพต้องอยู่บนพื้นฐานของลักษณะทั้งสองนี้และลักษณะของฟีนอไทป์ที่แสดงออกมาก็ควรได้รับการบ่งชี้จากยีนที่มีศักยภาพสูงสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ที่จะได้รับจากลักษณะทางพันธุกรรมดังกล่าว ดังนั้นในการสำรวจรวบรวมสายต้นมะขามป้อมในปีพ.ศ. 2555-2558 โดยมีหลักเกณฑ์ต้องเป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักรผลมากและให้สารสำคัญสูงนั้น ได้สายต้นที่เข้าหลักเกณฑ์ดังกล่าว ได้แก่ กจ-55-03 (พันธุ์กาแพ) กจ-55-02 (พันธุ์ลูกท้อ) กจ-56-01 (พันธุ์หยมณี) และสายต้น กจ-58-01 กจ-58-02 กจ-58-04 กจ-58-05 ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นบ้าน และสายต้น นฐ-58-01 นฐ-58-02 นฐ-58-04 (พันธุ์อินเดียเบอร์ 1, 2, 4 ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามควรจะได้มีการปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์ดังกล่าวในพื้นที่สภาพต่างๆกันเพื่อดำเนินการคัดเลือกสายพันธุ์ดีที่มีคุณภาพตามการนำไปใช้ประโยชน์และให้ผลผลิตสูงต่อไป เนื่องจากลักษณะพันธุกรรมอาจถูกควบคุมด้วยสภาพแวดล้อมได้

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การสำรวจสายต้นมะขามป้อมตั้งแต่ปี 2555-2558 พบว่ามะขามป้อมให้ผลและเนื้อผลที่มีน้ำหนักรแตกต่างกัน โดยแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สายพันธุ์อินเดียให้น้ำหนักรผล 33.43-39.65 กรัม/ผล

และน้ำหนักเนื้อ 32.01-38.39 กรัม/ผล กลุ่มที่ 2 สายพันธุ์พื้นบ้าน มีน้ำหนักผล 12.10-19.78 กรัม/ผล และ น้ำหนักเนื้อ 11.96-18.50 กรัม/ผล ซึ่งเมื่อเทียบกับสายพันธุ์ป่า ที่มีน้ำหนักผล 3.65-5.93 กรัม/ผล และ น้ำหนักเนื้อ 3.23-5.41 กรัม/ผล โดยสายต้นมะขามป้อมให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางยา ได้แก่ นฐ-58-01 และ นฐ-58-02 (พันธุ์อินเดียเบอร์ 1, 2 ตามลำดับ) ที่ให้ผลที่มีวิตามินซีสูง ในขณะที่สายต้น นฐ-58-04 (พันธุ์ อินเดียเบอร์ 4) ให้น้ำหนักเนื้อมากและมีฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง ส่วนพันธุ์พื้นบ้าน ได้แก่ กจ-56-01 กจ-55-03 (พันธุ์หยกมณี และพันธุ์กาแพ ตามลำดับ) ให้ผลมะขามป้อมที่มีปริมาณวิตามินซีและให้สารออกฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง ในขณะที่สายพันธุ์ กจ-55-02 (พันธุ์ลูกท้อ) ให้ผลมะขามป้อมที่มีปริมาณ วิตามินซีสูงเท่านั้น และสายต้น กจ-55-05 (พันธุ์แม่ลูกตก) ให้ผลมะขามป้อมที่มีสารที่ออกฤทธิ์ต้านทานสาร อนุมูลอิสระ ส่วนสายต้น กจ-58-01 (พันธุ์พื้นบ้าน กลมทวาย) และ กจ-58-04 (กลมลูกเหลือง) ที่มีการ รายงานว่าทั้งสองพันธุ์นี้ให้ผลมะขามป้อมที่มีสารไฮโดรไลซ์แทนนินสูง โดยเฉพาะสายต้น กจ-58-01 (พันธุ์กลม ทวาย) ให้ผลมะขามป้อมที่มีสัดส่วนน้ำหนักของเนื้อผลต่อเมล็ดแข็ง ค่อนข้างสูงด้วย ในขณะที่สายต้น กจ-58- 02 (พันธุ์ลูกตก) และสายต้น กจ-58-05 (พันธุ์ท้อขาว) มีการรายงานว่าผลมะขามป้อมให้สารออกฤทธิ์ ต้านทานสารอนุมูลอิสระสูง อย่างไรก็ตามเชื้อพันธุ์มะขามป้อมมีความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยเฉพาะ ผล ซึ่งลักษณะทางกายภาพของผลมะขามป้อมจะถูกควบคุมด้วยปัจจัยสภาพแวดล้อม 45% และอีก 55% จะ ถูกควบคุมโดยพันธุกรรม (genetic) นอกจากนี้ลักษณะทางเคมีของผลมะขามป้อมซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ สำคัญนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ (Mawalagedera *et. al.*, 2013; 2014) และยิ่งไปกว่านั้นพบว่า ปริมาณสาร phenolic และฤทธิ์ต้านทานสารอนุมูลอิสระจะถูกควบคุมด้วยลักษณะทางพันธุกรรม (genotype) แต่ลักษณะของขนาดผลนั้นจะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงควรนำสายต้นที่ ได้รวบรวม 17 สายต้น (ตารางภาคผนวกที่ 1) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ในแต่ละภาคของประเทศ ทั้งนี้ เพื่อให้ได้พันธุ์ตามที่ต้องการและตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ต่างๆ

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1) กลุ่มเป้าหมาย: นักวิจัย ควรได้มีการพัฒนาสายพันธุ์ที่รวบรวมไว้ เพื่อส่งเสริมสายพันธุ์ที่เหมาะสม กับแหล่งปลูกแต่ละแห่งหรือแต่ละภาค โดยนำองค์ความรู้ที่ได้นำไปใช้พัฒนางานวิจัยต่อไป

2) กลุ่มเป้าหมาย: เกษตรกร บุคคลทั่วไป โดยการขยายสายต้นที่ให้ผลขนาดใหญ่ เพื่อส่งเสริมการ ปลูกพืชตามพื้นที่ว่างเปล่า หรือหัวไร่ปลายนา เนื่องจากมะขามป้อมเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแห้งแล้งที่รุนแรง ซึ่ง ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพืชอาจจะเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้พืชทนทานต่อภัยแล้งได้ เนื่อง ด้วยมีใบขนาดเล็ก ทำให้มีการคายน้ำน้อยลง หรือการร่วงของใบเมื่อถึงฤดูการ ทำให้ลดการสูญเสียน้ำ มะขามป้อมในระยะที่เติบโตเต็มที่ที่สามารถทนทานต่อสภาพอากาศได้ทั้งร้อนและเย็น (0 °C ถึง 46 °C)

โดยทั่วไปจะพบต้นมะขามป้อมกระจายอยู่ในเขตที่มีปริมาณน้ำฝน 750-1200 มิลลิเมตรต่อปี แต่ปริมาณน้ำฝน 630-800 มิลลิเมตรต่อปี นับว่าเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของต้นมะขามป้อมแล้ว นอกจากนี้พืชชนิดนี้ยังค่อนข้างทนทานต่อสภาพดินเป็นด่าง (pH 8.5) หรือสภาพดินเลว อีกทั้งทนต่อสภาพอากาศที่มีมลพิษในแหล่งเกษตรกรรมซึ่งอยู่ในเขตเมืองหรือชานเมืองที่มีนิคมอุตสาหกรรมด้วย (Lohe *et. al.* 2015; Maholiya *et. al.* 2014; Bakiyaraj and Ayyappan, 2014; Kumar *et. al.* 2013; Kumar *et. al.*, 2012; Lakshmil *et. al.*, 2008)

## 11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

## 12. เอกสารอ้างอิง :

ชลธิชา นิवासประภคฤติ ไมตรี มัณยานนท์ ยามาระตี จัยสิน และปิยานี รัตน์ชำนอง. 2013. การศึกษาลักษณะทางกายภาพ ปริมาณสารไฮโดรไลซ์แทนนิน และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของมะขามป้อมจากจังหวัดกาญจนบุรี. *Thai J. Pharmacol.* Vol. 35 (1): 3-13.

พวงพรรณ ยงรัตนา สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ และปทุม บุญนะฤธี. 2547. ซีพลักษณะ ลักษณะดอกและผล และความสำเร็จการสืบพันธุ์ของไม้มะขามป้อม. 16 หน้า. ใน: เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. <http://web1.forest.go.th/forest/silvic/Report/p2.pdf>.

ศิวากร รัตน์ภากร. 2557. ผลงานวิจัยเพื่อสังคม: ครีมตรีผลา จากงานวิจัยสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสมุนไพรบำรุงผิว ทำให้ผิวกระจ่างใส. *จุลสารข่าวฝ่ายเภสัชกรรมชุมชน โรงพยาบาลยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์* ฉบับที่ 3: 2-4.

Bakiyaraj R. and D. Ayyappan. 2014. Air pollution tolerance index of some terrestrial plants around an industrial area. *International Journal of Modern Research and Reviews*. Vol. 2(1): 1-7.

Bioversity International. 2007. Guidelines for the development of crop descriptor lists. Bioversity Technical Bulletin Series No.13, Bioversity International, Rome, Italy: 71 pp. [http://www.Bioversityinternational.org/fileadmin/\\_migrated/uploads/tx\\_news/Developing\\_crop\\_descriptor\\_lists\\_1226.pdf](http://www.Bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Developing_crop_descriptor_lists_1226.pdf).

Chaurasia A. K., V. R. Subramaniam, Bal Krishna and P. V. San. 2009. RAPD based genetic variability among cultivated varieties of Aonla (Indian Gooseberry, *Phyllanthus emblica* L.). *Physiol. Mol. Biol. Plants* Vol.15 (2): 169-173.

- Dhale, D. A. 2012. Pharmacognostic evaluation of *Phyllanthus emblica* Linn. (Euphorbiaceae). *Int. J. Pharm. Bio. Sci.* vol. 3 (3): 210 – 217.
- Health Canada. 2012. Monograph: Amla-*Phyllanthus emblica*. <http://webprod.hc-sc.gc.ca/nhp/ndp/nhp/monoReq.do?id...>
- Gupta, J. and A. Gupta. 2013. Studies of trace metals in the leaves of *Phyllanthus emblica* (Linn). *Orient. J. Chem.*, Vol. 29 (4): 1547-1551.
- Khan, K. H. 2009. Roles of *Emblica officinalis* in Medicine-A Review. *Botany Research International* Vol. 2(4): 218-228.
- Kumar, A., A. Singh and B. Singh. 2014. Assessment of therapeutic potential of *Phyllanthus emblica* (Amla): A natural Godsend. *International Journal of Cell Science and Biotechnology* Vol. 3: 4-14.
- Kumar, K.P.S., D. Bhowmik, A. Dutta, A. Pd. Yadav, S. Paswan, S. Srivastava and L. Deb. 2012. Recent trends in potential traditional indian herbs *Emblica officinalis* and its medicinal importance. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Vol. 1(1): 24-32.
- Kumar, S. R., T. Arumugam, C.R. Anandakumar, S. Balakrishnan and D.S. Rajavel. 2013. Use of plant species in controlling environmental pollution - A review. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci.* Vol. 2 (2): 52- 63.
- Lakshmi, P. S., K. L. Sravanti and N. Srinivas. 2008. Air pollution tolerance index of various plant species growing in industrial areas. *The Ecoscan*. Vol. 2(2): 203-206.
- Layeeq S., C. R. Harisha, and A. B. Thakar. 2013. A detailed comparative pharmacognostical evaluation of wild and cultivated varieties of *Phyllanthus emblica* Linn. fruits. *UJP*. vol. 02(02): 71-76.
- Lohe, R. N, B. Tyagi, V. Singh, P. K. Tyagi, D. R. Khanna, and R. Bhutiani. 2015. A comparative study for air pollution tolerance index of some terrestrial plant species. *Global J. Environ. Sci. Manage.* Vol. 1(4): 315-324.
- Maholiya, B. K., H. Prasad, N. Rasgotra and Ajender. 2014. Studies on the comparative performance of Aonla(*Emblica officinalis* G.) cultivars under Marathwada condition. *Int. J. Pl. An. and Env. Sci.* Vol. 4(3): 1-4.
- Mawalagedera S.M.U.P., G.A.D. Perera, G.G.C. Premalal and S.D.S.S Sooriyapathirana. 2013. Morphological and bitterness level characterization of *Phyllanthus emblica* drupes reveals higher diversity. p. 5. *In: Proceedings of the International Forestry and*

- Environment Symposium 2013 of the Department of Forestry and Environmental Science, University of Sri Jayewardenepura, Sri Lanka.
- Mawalagedera, S.M.U.P., G.A.D. Perera and S.D.S.S. Sooriyapathirana. 2014. Morphological characterization of drupes reveals a higher diversity of *Phyllanthus emblica* germplasm in Anuradhapura, Kandy and Kurunegala Districts of Sri Lanka. *Ceylon Journal of Science (Bio. Sci.)* 43 (1): 125-135.
- Mishra, P., V. Srivastava, D. Verma, O. P. Chauhan and G. K. Rai. 2009. Physico-chemical properties of Chakiya variety of Amla (*Embllica officinalis*) and effect of different dehydration methods on quality of powder. *Afr. J. of Food Sci.* Vol. 3(10): 303-306.
- Parveen, K. and B.S Khatkar. 2015. Physico-chemical properties and nutritional composition of aonla (*Embllica officinalis*) varieties. *IFRJ.* Vol. 22 (6): 2358-2363.
- Pathak, R. K. 2003. Status Report on Genetic Resources of Indian Gooseberry-Aonla (*Embllica officinalis* Gaertn.) in South and Southeast Asia. IPGRI-APO, National Agriculture Science Centre (NASC) DPS Marg, Pusa Campus, New Delhi, India. 91 pp.
- Prodyut, M., B. S. Saket, Z. Md. Kamaruz, B Niroj. and D. Sonjit. 2013. Pharmacognostical studies & phytochemical evaluation of the stem barks of *Embllica Officinalis* Gaertn. *Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences* Vol. 3(1): 58-66.
- Pushpakumara, D. K. N. G. and H. M. S. Heenkenda. 2007. Chapter 6: Nelli (Amla) *Phyllanthus emblica* L. pp. 180-221. In: D. K. N. G. Pushpakumara, H. P. M. Gunasena and V. P. Singh (Eds.), Underutilized fruit trees in Sri Lanka. Volume 1. World Agroforestry Centre, New Delhi, South Asia Office. [http://www. World Agroforestry Center](http://www.WorldAgroforestryCenter).
- Shingwekar, P. B. 2014. Green chemicals from Awala (*Phyllanthus emblica*) and Hirda (*Terminalia Chebula*) seed oils of Vidarbha Region of Maharashtra. *IOSR Journal of Applied Chemistry (IOSR-JAC)*:73-76.
- Singh, B., A. K. Uniyal, J. S. M. Rawat and D. K. Rana. 2012. Estimation of genetic variability in *Phyllanthus emblica* L. - Towards a contribution in sustainable rural development. *Journal of Horticulture and Forestry.* Vol. 4(5): 92-95.
- Thomas M. B., S. K. Sharma, L. Singh. 2013. Perspectives of Amla – A wonder herb. *Journal of Drug Discovery and Therapeutics.* vol. 1(9): 59-64.

### 13. ภาคผนวก

:

ภาคผนวก ก: แหล่งเก็บรวบรวมสายต้น ลักษณะรูปร่างของผลและทรงต้นของมะขามป้อม



ภาคผนวก ข: ผลการวิเคราะห์สารสำคัญของผลมะขามป้อม

ภาคผนวก ค: ภาพแสดงลักษณะรูปร่างของทรงต้นและผลของมะขามป้อม

ภาคผนวก ก

ตารางภาคผนวกที่ 1 รายชื่อและแหล่งสถานที่เก็บรวบรวมสายต้นมะขามป้อมในปีพ.ศ. 2555-2558 เพื่อรวบรวมไว้ใช้ในการศึกษาวิจัยต่อไป

รายชื่อเกษตรกร	บ้านเลขที่อยู่อาศัย/ตำบล/อำเภอ/จังหวัด/รหัส ไปรษณีย์	จำนวน ต้นที่ รวบรวม <sup>1/</sup>	ชื่อพันธุ์ ที่เกษตรกรเรียก	รหัส ตัวอย่าง	พิกัด
นายนิรัน คงนัทธิ	78/1 หมู่ 6 บ้านโกรกตารอด ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71110	2	พันธุ์พื้นบ้าน แป้นสยาม	กจ-55-01	13°48'16.9"N 99°29'45.2"E
นายนิรัน คงนัทธิ	78/1 หมู่ 6 บ้านโกรกตารอด ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71110	-	พันธุ์พื้นบ้าน ลูกท้อ	กจ-55-02	13°48'16.9"N 99°29'45.2"E
นายนิรัน คงนัทธิ	78/1 หมู่ 6 บ้านโกรกตารอด ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71110	2	พันธุ์พื้นบ้าน กาแฟ	กจ-55-03	13°48'16.9"N 99°29'45.2"E
นายนิรัน คงนัทธิ	78/1 หมู่ 6 บ้านโกรกตารอด ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71110	2	พันธุ์พื้นบ้าน ลูกท้อลาย	กจ-55-04	13°48'16.9"N 99°29'45.2"E
นายนิรัน คงนัทธิ	78/1 หมู่ 6 บ้านโกรกตารอด ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71110	2	พันธุ์พื้นบ้าน แม่ลูกดก	กจ-55-05	13°48'16.9"N 99°29'45.2"E
นายอนุชา เจริญนาน	24 ซ.1 หมู่ 11 บ้านสวนฝั่งพัฒนา ต.จรเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี 71260	2	พันธุ์พื้นบ้าน หยกมณี	กจ-56-01	13°56'20.9"N 99°18'25.8"E
พ.อ.อ.กิติ ชุ่มสกุล	37/1 หมู่ 4 ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	5	พันธุ์อินเดียเบอร์ 1	นฐ-58-01	13°44'11.9"N 100°14'51.4"E
พ.อ.อ.กิติ ชุ่มสกุล	37/1 หมู่ 4 ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	5	พันธุ์อินเดียเบอร์ 2	นฐ-58-02	13°44'11.9"N 100°14'51.4"E
พ.อ.อ.กิติ ชุ่มสกุล	37/1 หมู่ 4 ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	13	พันธุ์อินเดียเบอร์ 3	นฐ-58-03	13°44'11.9"N 100°14'51.4"E
พ.อ.อ.กิติ ชุ่มสกุล	37/1 หมู่ 4 ต.ท่าตลาด อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	5	พันธุ์อินเดียเบอร์ 4	นฐ-58-04	13°44'11.9"N 100°14'51.4"E
นายปรีชา อินทรเสื่อ	35 หมู่ 6 ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี 71110	2	พันธุ์พื้นบ้าน กลม ทวาย	กจ-58-01	13°48'32.3"N 99°29'53.4"E
นายปรีชา อินทรเสื่อ	35 หมู่ 6 ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี 71110	2	พันธุ์พื้นบ้าน ลูกดก	กจ-58-02	13°48'32.3"N 99°29'53.4"E
นายปรีชา อินทรเสื่อ	35 หมู่ 6 ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี 71110	5	พันธุ์พื้นบ้าน แม่ลูกดก ทวาย	กจ-58-03	13°48'32.3"N 99°29'53.4"E
นายปรีชา อินทรเสื่อ	35 หมู่ 6 ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี 71110	6	พันธุ์พื้นบ้าน กลม ลูกเหลือง	กจ-58-04	13°48'32.3"N 99°29'53.4"E
นายปรีชา อินทรเสื่อ	35 หมู่ 6 ต.หนองตากยา อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี 71110	2	พันธุ์พื้นบ้าน ท้อขาว	กจ-58-05	13°48'32.3"N 99°29'53.4"E
คุณสุวรรณ คำเขียว	48/7 หมู่ 4 ต.โคกไม้ลาย อ.เมืองปราจีนบุรี จ.ปราจีนบุรี 25230	5	พันธุ์พื้นเมืองลูกใหญ่ (แป้นสยาม)	ปจ-58-01	14°07'58.0"N 101°25'17.2"E
คุณสุวรรณ คำเขียว	48/7 หมู่ 4 ต.โคกไม้ลาย อ.เมืองปราจีนบุรี จ.ปราจีนบุรี 25230	5	พันธุ์อินเดียทวาย	ปจ-58-02	14°07'58.0"N 101°25'17.2"E
คุณสุวรรณ คำเขียว	48/7 หมู่ 4 ต.โคกไม้ลาย อ.เมืองปราจีนบุรี จ.ปราจีนบุรี 25230	5	พันธุ์อินเดีย (ยักษ์ศิริมงคล)	ปจ-58-03	14°07'58.0"N 101°25'17.2"E

<sup>1/</sup> ได้เก็บสายต้นรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และส่วนที่เหลือได้เก็บไว้ที่สถาบันวิจัยพืชสวน

ตารางภาคผนวกที่ 2 ลักษณะผลของมะขามป้อมพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า กับพันธุ์ป่าที่เจริญอยู่ตามธรรมชาติในพื้นที่ จ.นครปฐม และ จ.กาญจนบุรี

พันธุ์	รหัสพันธุ์	ขนาดผล		น้ำหนัก ผล (กรัม)	น้ำหนัก เนื้อ (กรัม)	น้ำหนัก เมล็ดแข็ง (stone) (กรัม)	Pulp: stone ratio	ความหนา ของเนื้อ (มม.)	ขนาดเมล็ดแข็ง stone		จำนวน เส้นแบ่งผล
		สูง (มม.)	กว้าง (มม.)						สูง (มม.)	กว้าง (มม.)	
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 1	นฐ-58-01	31.44	38.57	28.83	-	-	-	-	-	-	6-10
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 2	นฐ-58-02	33.71	40.32	33.43	32.01	1.42	22.54	22.5	14.15	13.67	6-8
พันธุ์อินเดีย เบอร์ 4	นฐ-58-04	33.41	41.66	39.65	38.39	1.26	30.47	30.5	14.56	13.30	6
พันธุ์หยกมณี	กจ-56-01	26.87	31.41	16.00	14.91	1.08	13.81	13.8	12.77	12.67	6
พันธุ์พื้นบ้าน กลมทวาย	กจ-58-01	27.97	30.50	15.84	15.11	0.73	20.70	20.7	12.93	10.27	6
พันธุ์พื้นบ้าน ลูกดก	กจ-58-02	25.47	29.36	13.11	11.96	1.15	10.40	10.4	12.40	12.79	6
พันธุ์พื้นบ้านแม่ลูกดกทวาย	กจ-58-03	25.82	29.90	13.92	12.65	1.27	9.96	10.0	11.52	12.86	6
พันธุ์พื้นบ้าน กลมลูกเหลือง	กจ-58-04	27.41	32.19	17.44	16.17	1.27	12.73	12.7	13.28	13.02	6-8
พันธุ์พื้นบ้าน ท้อขาว	กจ-58-05	30.29	33.50	19.78	18.50	1.28	14.45	14.5	15.69	12.27	6
พันธุ์พื้นบ้าน	-	28.78	33.35	19.44	17.56	1.88	9.34	9.3	14.78	14.69	6, 8
พันธุ์พื้นบ้าน แป้นสยาม	-	27.57	30.42	14.85	13.38	1.47	9.10	9.1	14.42	14.73	6, 8
พันธุ์พื้นบ้าน ลูกกลม	-	28.98	33.15	19.00	17.21	1.80	9.56	9.6	15.05	15.05	6
พันธุ์พื้นบ้าน ลูกจันทน์	-	25.45	32.16	15.99	15.00	0.99	15.15	15.2	11.71	12.71	6-8
พันธุ์พื้นบ้าน ท้อลูกดก	-	29.77	31.14	17.06	15.95	1.11	14.37	14.4	14.04	11.73	6
พันธุ์ป่า (ทองผาภูมิ)	-	17.30	18.66	3.65	3.23	0.42	7.69	7.7	8.74	8.82	6
พันธุ์ป่า (สังขละบุรี)	-	20.62	21.26	5.67	5.23	0.44	11.89	11.9	11.09	8.56	6
พันธุ์ป่า (ไทรโยค)	-	16.99	19.15	4.01	3.43	0.58	5.91	5.9	9.80	9.75	6
พันธุ์ป่า (ด่านมะขามเตี้ย 1)	-	20.21	21.95	6.11	5.41	0.70	7.73	7.7	9.34	10.39	6

พันธุ์ป่า (ด้านมะขามเตี้ย 2)	-	19.77	21.87	5.93	5.24	0.69	7.59	7.6	9.23	10.56	6
------------------------------	---	-------	-------	------	------	------	------	-----	------	-------	---

ตารางภาคผนวกที่ 3 รูปร่างลักษณะทรงต้น และใบประกอบของมะขามป้อมสายต้นที่รวบรวมไว้

พันธุ์	ทรงพุ่ม	ความแน่นทรงพุ่ม	เปลือกต้น	การแตกกิ่ง	ลักษณะใบ	ชนิดของใบ	การเรียงตัวของใบ	รูปทรงของใบประกอบ	รูปร่างใบย่อย	ปลายใบย่อย	ฐานใบย่อย	ขอบใบ	สีใบแก่	สีใบอ่อน	สียอดอ่อน
1.แป้นสยาม กจ-55-01	พุ่มเตี้ย	พุ่มโปร่ง	เรียบ	แผ่ออกด้านข้าง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	เรียงแบบสลับ ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวเข้ม	เขียวอมเหลือง	เขียวปนแดง
2. หยกมณี กจ-56-01	พุ่มเตี้ย	พุ่มโปร่ง	เรียบ	แผ่ออกด้านข้าง ใบย่อยลง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	เรียงแบบสลับ ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวเข้ม	เขียวอมเหลือง	เขียวอมเหลือง
3. กลมทวย กจ-58-01	พุ่มสูง	พุ่มโปร่ง	เรียบ	แผ่ออกด้านข้าง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	เรียงแบบสลับ ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวเข้ม	เขียวอมเหลือง	เขียวอมเหลือง
4. ลูกตก กจ-58-02	พุ่มสูง	พุ่มทึบ	เรียบ	แผ่ออกด้านข้าง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	เรียงแบบสลับ ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวเข้ม	เขียวอมเหลือง	เขียวอมเหลือง
5. แม่ลูกตกทวย กจ-58-03.	พุ่มสูง	พุ่มโปร่ง	เรียบ	กิ่งตั้งตรง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	เรียงแบบสลับ ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวเข้ม	เขียวอมเหลือง	เขียวอมเหลือง
6. กลมลูกเหลือง กจ-58-04	พุ่มสูง	พุ่มโปร่ง	เรียบ	แผ่ออกด้านข้าง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	เรียงแบบสลับ ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวเข้ม	เขียวอมเหลือง	เขียวอมเหลือง
7. ท้อขาว กจ-58-05	พุ่มสูง	พุ่มทึบ	เรียบ	แผ่ออกด้านข้าง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	เรียงแบบสลับ ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวเข้ม	เขียวอมเหลือง	เขียวอมเหลือง
8. อินเดีย # 4 นฐ-58-04	พุ่มสูง	พุ่มโปร่ง	ขรุขระ	กิ่งตั้งตรง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	แบบวงสลับ ไม่ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวอ่อน	เขียวอ่อน	เขียวอมเหลือง
9. อินเดีย # 2 นฐ-58-02	พุ่มสูง	พุ่มโปร่ง	ขรุขระ	กิ่งตั้งตรง	ประกอบ	ขนนกปลายใบคู่	แบบวงสลับ ไม่ระบายเดียวกัน	โคนใบเท่ากับ ปลายใบ	ขอบขนาน	กลม	กลม	เรียบ	เขียวอ่อน	เขียวอ่อน	เขียวอมเหลือง

