

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย
2. โครงการวิจัย  
กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2)  
เทคโนโลยีการผลิตมะนาว  
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) เทคโนโลยีการผลิตมะนาว
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Study on rootstocks favorable for commercial lime cultivar
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง นายสรยุทธ ผ่องสมบูรณ์ .ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร  
ผู้ร่วมงาน นายอนรรักษ์ สุขขารมย์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร  
น.ส.วาสนา สุภาพรหม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
5. บทคัดย่อ

การศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อีเตี้ย ส้มพันธุ์ Cleopatra, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์ Rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ปลูกเดือน สิงหาคม 2556 ในสภาพแปลงปลูกยกทรง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัด พิจิตร ปรากฏว่า มีต้นตอที่แข็งแรงรอดตายครบจำนวนเพียง 6 ชนิด คือ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร1 และมะนาวพันธุ์ Rangpur lime เมื่อต้น มะนาวมีอายุ 4 ปี 1เดือน(เดือนกันยายน 2560)มะนาวพันธุ์แป้นกับต้นตอทั้ง 6 ชนิดมีความเข้ากันได้ดี มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และกิ่งใบทั้งเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Rangpur lime ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง และ ต้นตอ Volkameriana มีแนวโน้มของการสร้างใบใหม่มากที่สุดทั้งช่วงเวลาระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2560 และ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2560 ถึงเดือนกันยายน 2560 แม้ว่ามะนาวพันธุ์แป้น ที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆมี เปอร์เซ็นต์การออกดอก และผลผลิต ใน 2 ช่วงเวลาดังกล่าวได้ไม่แตกต่างกัน ทางสถิติ แต่ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ มะนาวพันธุ์พวง ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และต้นตอ Rangpur lime มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุดเฉลี่ยจำนวน 28.7, 26.8 และ 22.1 ผลต่อต้น ตามลำดับ นอกจากนี้ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด

(24.5%)เดือนมิถุนายน 2560 และมีแนวโน้มเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด(7.30%)เดือนกันยายน 2560 อย่างไรก็ตามผลผลิตมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ มีลักษณะคุณภาพของผลใกล้เคียงกัน และตรงตามพันธุ์ ต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์แป้น มากที่สุดได้แก่ Rangpur lime มะนาวพวง และส้มโอพันธุ์พล

### Abstracts

The aim of this study is to identify the rootstocks favorable for the commercially cv. Pan lime. The 13 kinds of the rootstocks were provided to be experimented including Khaotangkwa pummelo, Khaonampueng pummelo, Thongdee pummelo, Pol pummelo, Etia pummelo, Cleopatra, Volkameriana, Puoeng lime, Phichit 1 lime, Namhom lime, Rangpur lime, Kaffir lime and *Feronia veronia*. The rootstock-grown lime trees were planted in the ridging field plot condition at the Phichit Agricultural Research and Development Center in August, 2013. It was found that the Pan lime grown on the 6 *Citrus spp* rootstocks could grow and produce the fruits. The 6 *Citrus spp* were Thongdee pummelo and Pol pummelo, Volkameriana citrus, Puoeng lime, Phichit#1 lime and Rangpur lime. When the lime tree ages were 4 years and 1 month (September,2017), there were good compatibility between the Pan lime scion and the whole 6 citrus rootstocks. The vegetative growth of the Pan lime trees among the 6 rootstocks was not different statistically including the trunk circumference, tree height and canopy size. Moreover, the Pan lime trees grown on the Rangpur lime, Puoeng and Volkameriana had a trend to have the highest vegetative flushing both between October 2016 and May 2017 and between June and September 2017. There were no difference in the flowering percentages and fruit yield among the Pan trees grown on the 6 rootstocks at such two periods of time. However, the Pan lime trees grown on the Puoeng lime, the Pol pummelo and the Rangpur lime showed the trend to produce the greatest fruit numbers per tree of average 28.7, 26.8 and 22.1, respectively. Eventually, the greatest canker disease infection was recorded on the Pan lime trees grown on the volkameriana rootstock at 24.5% in June 2017 and 7.3% in September 2017. There were similar characteristics of fruits harvested from the Pan trees grown on the 6 rootstocks. From this study, the suitable rootstocks for the Pan lime tree were the Rangpur lime, the Puoeng lime and the Pol pummelo.

## 6. คำนำ

ปัญหาการผลิตต้นพันธุ์มะนาวเพื่อการขยายการปลูกมะนาวที่พบทั่วไป คือ เกษตรกรปลูกมะนาวด้วยการใช้ต้นพันธุ์จากกิ่งตอน ซึ่งไม่มีระบบรากแก้ว จึงอ่อนแอ โคนล้มง่าย และมีอายุสั้น โดยมักแสดงอาการใบเหลือง และร่วงกิ่งต้นแห้งตายในที่สุด และต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ เป็นปัญหาต่อการลงทุนสร้างสวนมะนาวใหม่ที่ไม่ยั่งยืน ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม การปลูกด้วยการใช้ต้นต่อที่เหมาะสมทำให้ได้ต้นมะนาวพันธุ์การค้าที่แข็งแรงสามารถเจริญเติบโตหลังปลูกจนออกดอกและให้ผลผลิตตรงตามพันธุ์การค้าดังกล่าว และสะดวกต่อการจัดการด้านเขตกรรม และอารักขาพืช เป็นการแก้ปัญหาของการปลูกมะนาวให้ยั่งยืนได้มากขึ้น

เกษตรกรนิยมขยายพันธุ์มะนาวด้วยการตอนกิ่ง ทำให้เกิดโรคง่ายและต้นโทรมในเวลาอันสั้น การใช้ประโยชน์ของต้นต่อในการปลูกมะนาว ทำให้มีระบบรากแข็งแรง อิทธิพลต้นต่อของส้มมีผลต่อการเจริญเติบโต เพราะระบบรากหาอาหารเก่ง ทรนากเน่าโคนเน่า ทนต่อดินเค็ม ทำให้ทรงต้นเตี้ยลงแต่คุณภาพผลไม่เปลี่ยน (รวี, 2523 ; Reuther, 1973) ต้นตอบางชนิดมีผลทำให้คุณภาพผลเพิ่มขึ้นผลมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(%SS)ของผลเพิ่มขึ้น รสชาติดีขึ้น (Wardowski *et.al.*, 1990) พันธุ์ส้มใช้เป็นต้นตอที่นิยมในประเทศไทย ได้แก่ Volkameriana, Rangpur lime, rough lemon Troyer, Carrizo และ Cleopatra เป็นต้น และมีความทนทานต่อเชื้อโรครากเน่า (Forsyth, 1989) ซึ่งมะนาวเป็นพืชที่อ่อนแอต่อโรคนี้อย่างมาก

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า ได้แก่มะนาวพันธุ์แป้น มีความเข้ากันได้ดี ส่งเสริมการเจริญเติบโต ความแข็งแรงของมะนาวพันธุ์แป้น และให้ผลผลิตมะนาวได้ตรงตามพันธุ์

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์มะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ในสภาพแปลงปลูก
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 และ 12-24-12
3. สารป้องกันกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน อะบาแม็กติน และ อิมิดาโคลพิด
4. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น เลื่อย และ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
5. อุปกรณ์สำหรับต่อระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 13 กรรมวิธี (ชนิดต้นตอ) และ 4 ซ้ำ ( 3 ต้นเป็น 1 ซ้ำ)

กรรมวิธี (treatments) คือชนิดของต้นตอ ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อู่เตี้ย ส้มพันธุ์ Cleopatra, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์ Rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจ และรวบรวม เมล็ดพันธุ์พืชตระกูลส้ม และพืชใกล้เคียง ดังกล่าวข้างต้น
  2. นำเมล็ดมาเพาะเลี้ยงให้ได้ต้นกล้าอายุ 6 เดือนถึง-1 ปีจึงติดตามเปลี่ยนยอดด้วยมะนาวพันธุ์การค้า
  3. ปฏิบัติดูแลให้ปุ๋ยและน้ำ และป้องกันกำจัดศัตรูต้นกล้ามะนาวในโรงเรือนเพาะชำ
  4. เมื่อต้นเจริญเติบโตย้ายลงปลูกในสภาพแปลงปลูก โดยมีระยะปลูก 4.5 × 4.5 เมตร พื้นที่รวม 2 ไร่
  5. ปฏิบัติบำรุงดูแลรักษาตาม GAP ส้มและ มะนาว
6. สำรวจศัตรูพืชในแปลง

#### การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูล ขนาดการเจริญเติบโต ประเมินผลลักษณะ ทรงต้น ความเข้ากันได้ของต้นตอชนิดต่างๆกับมะนาวพันธุ์แป้น ระยะเวลาและความสามารถออกดอกติดผลได้ คุณภาพผลมะนาวพันธุ์การค้า การเป็นโรคต่างๆและศัตรูพืชที่ระบาด

- เวลาและสถานที่

- ระยะเวลา เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2554 สิ้นสุด เดือน กันยายน 2560

- สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นราไฟที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อู่เตี้ย ส้มพันธุ์ Cleopatra, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์ Rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ในสภาพแปลงยกร่องที่มีสันร่องกว้าง 6 เมตร และยาว 134 เมตร โดยปลูกแบบแถวคู่สลับฟันปลา ระยะปลูก 4.50 × 4.50 เมตร ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ร่วมกับดูแลรักษาตาม GAPมะนาว จนถึงปัจจุบัน ปรากฏว่า มะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์อู่เตี้ย ส้มพันธุ์ Cleopatra มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะกรูด และมะขวิด ไม่เจริญเติบโต และตาย จนเหลือจำนวนต้นรอดตายไม่เพียงพอ จึงไม่นำมาศึกษา ซึ่งอภิสิทธิ์ และคณะ (2550) รายงานการศึกษาการเชื่อมติดระหว่างยอดพันธุ์ส้มเกลี้ยง และต้นตอต่างๆพบว่าส้มเกลี้ยงบนต้นตอมะกรูด และมะขวิดมีเปอร์เซ็นต์

การตายมากที่สุดหลังเปลี่ยนยอดแล้ว มะกรูด และมะขวิดจึงอาจไม่เหมาะสมในการเป็นต้นต่อของมะนาว และส้มเกลี้ยง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตต้นมะนาวบนต้นต่อชนิดต่างๆได้แก่ เส้นรอบวงโคนลำต้น พบว่าเมื่อต้นมะนาวอายุ 4 ปี 1 เดือน มะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นต่อ Rangpur lime มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของโคนลำต้นมากที่สุด โดยมีเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์เฉลี่ย 27.6 เซนติเมตร และเส้นรอบวงส่วนต้นต่อเฉลี่ย 26.2 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่มะนาวแป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana มีเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์ และเส้นรอบวงส่วนต้นต่อ เฉลี่ย 23.0 และเฉลี่ย 23.8 เซนติเมตรตามลำดับ แต่ทั้งมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นต่อ Rangpur lime และมะนาวแป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana มีทั้งเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์ และเส้นรอบวงส่วนต้นต่อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นต่อส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล มะนาวพันธุ์พวง และมะนาวพันธุ์พิจิตร1 (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ขนาดเส้นรอบวงโคนลำต้น (เซนติเมตร) ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อชนิดต่างๆเมื่อมีอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังการปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี.2560

ชนิดต้นต่อ	เส้นรอบวงลำต้นของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อชนิดต่างๆ (ซ.ม.)	
	ส่วนโคนยอดพันธุ์	ส่วนต้นต่อ
ส้มโอพันธุ์ทองดี	20.3 a	22.5 a
ส้มโอพันธุ์พล	21.6 a	22.2 a
ส้มพันธุ์ Volkameriana	23.0 a	23.8 a
มะนาวพันธุ์พวง	20.0 a	20.4 a
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	20.4 a	21.1 a
มะนาวพันธุ์ Rangpur lime	27.6 a	26.2 a
C.V.(%)	23.5	27.5

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

1/ ส่วนโคนลำต้นเหนือของรอยเสียบยอดประมาณ 2.50 - 3.50 เซนติเมตร

2/ ส่วนต้นต่อใต้รอยเสียบยอดประมาณ 2.50 - 3.50 เซนติเมตร

และจากการศึกษาความสูงของต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อชนิดต่างๆ ปรากฏว่า เมื่อต้นมะนาวอายุ 4 ปี 1 เดือน มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อ Rangpur lime มีความสูงต้นมากที่สุดเฉลี่ย 199 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana ต้นต่อส้มโอพันธุ์พล ต้นต่อมะนาวพันธุ์พิจิตร1 และ ต้นต่อมะนาวพันธุ์พวง ซึ่งมีความสูง เฉลี่ย 198, 176, 175 และ 152 เซนติเมตร ตามลำดับ และ มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อส้มโอพันธุ์ทองดี มีความสูงของต้นน้อยที่สุด เฉลี่ย 140 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Rangpur lime มีแนวโน้มเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม มากที่สุดเฉลี่ย 276 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติ กับ มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana, ต้นตอส้มโอพันธุ์พล ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง และ ต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ย 248, 244, 229, 213 และ 205 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** แสดงความสูงต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม(เซนติเมตร) ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆตามระยะเวลาอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี.2560

ชนิดต้นตอ	ความสูงต้น(เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
ส้มโอพันธุ์ทองดี	140 b	205 a
ส้มโอพันธุ์พล	176 ab	244 a
ส้มพันธุ์ Volkameriana	198 a	248 a
มะนาวพันธุ์พวง	152 ab	213 a
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	175 ab	229 a
มะนาวพันธุ์ Rangpur lime	199 a	276 a
C.V.(%)	18.5	20.7

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ความเข้ากันได้ระหว่างต้นตอชนิดต่างๆกับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้น โดยส่วนใหญ่ต้นตอทุกชนิดมีรอยเชื่อมประสานของเนื้อไม้กับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นได้ดี มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่งและใบ ซึ่งต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอพันธุ์ Rangpur lime ส้มพันธุ์ Volkameriana ส้มโอพันธุ์พล และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีเส้นรอบวงลำต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเร็วและมาก(ดังตารางที่ 1 และ 2) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นตอชนิดอื่นๆ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาสวนส้มในเมือง Sao Paulo ประเทศบราซิล กับต้นส้มที่เจริญบนต้นตอ 6 ชนิด ได้แก่ Rangpur lime, Volkameriana, Swingle, Trifoliata, Cleopatra และ Sunki พบว่าส้มที่ปลูกโดยใช้ต้นตอพันธุ์ Rangpur lime และต้นตอส้มพันธุ์ Volkameriana มีการเจริญเติบโตเร็วที่สุด และส้มที่เจริญบนต้นตอพันธุ์ Rangpur lime มีความทนความแห้งแล้งมากที่สุด แต่มีความต้านทานต่อโรคโคนเน่าน้อย (Anonymous, 2010)

จากการศึกษานี้ยังพบว่ามะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง มีขนาดของการเจริญทางโคนลำต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นดีปานกลาง สอดคล้องกับรายงานการเจริญเติบโตได้ดีของมะนาวพันธุ์แป้นไร่ไพบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง (ชัยพิสิษฐ์ และ มลลิกา, 2551) และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ต่อกิ่งบนต้นตอมะนาวพันธุ์ควาย ส้มโอ และมะนาวพันธุ์พวง (สมยศ และคณะ

2557) การใช้สายพันธุ์ที่ใกล้เคียงกันเป็นต้นตอ มีผลทำให้เกิดการเจริญเติบโตของพันธุ์ที่ได้รวดเร็ว (มงคล และคณะ 2543)

การสร้างใบใหม่ ปรากฏว่า ทั้งระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนพฤษภาคม 2560 และระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์การสร้างใบได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพบว่า มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Rangpur lime ต้นตอ มะนาวพันธุ์พวง และ ต้นตอ Volkameriana มีแนวโน้มของการสร้างใบใหม่มากที่สุด (ตารางที่ 3)

ในการทำงานเดียวกัน แต่ช่วงเวลาดังกล่าว ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** เปอร์เซ็นต์แตกใบ และ เปอร์เซ็นต์ออกดอก ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)

ชนิดต้นตอ	เปอร์เซ็นต์แตกใบ		เปอร์เซ็นต์ออกดอก	
	ตุลาคม 2559 ถึง พฤษภาคม 2560	มิถุนายน ถึง กันยายน 2560	ตุลาคม 2559 ถึง พฤษภาคม 2560	มิถุนายน ถึง กันยายน 2560
ส้มโอพันธุ์ทองดี	63.4 a	27.7 a	6.87 a	5.43 a
ส้มโอพันธุ์พล	69.1 a	25.8 a	9.50 a	0.74 a
ส้มพันธุ์ Volkameriana	70.0 a	38.2 a	7.80 a	0.25 a
มะนาวพันธุ์พวง	84.2 a	33.4 a	1.70 a	2.25 a
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	43.0 a	27.8 a	3.85 a	1.52 a
มะนาวพันธุ์ Rangpur lime	95.4 a	41.0 a	6.50 a	2.67 a
C.V.(%)	47.0	41.9	41.9	26.6

ค่าเฉลี่ยในช่องสทมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

การให้ผลผลิต พบว่าทั้งระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนพฤษภาคม 2560 และระหว่างเดือน มิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมะนาวแป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง มีแนวโน้มของผลผลิตโดยรวมมากที่สุด(เฉลี่ย 28.7 ผลต่อต้น) รองลงมาได้แก่ มะนาวแป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์พลและต้นตอ Rangpur lime มีผลผลิตรวม เฉลี่ย 26.8 และ 22.1 ผลต่อต้น ตามลำดับ(ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ผลผลิต (จำนวนผลต่อต้น) ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)

ชนิดต้นตอ	จำนวนผลต่อต้น		รวม
	ตุลาคม 2559 ถึง พฤษภาคม 2560	มิถุนายน ถึงกันยายน 2560	
ส้มโอพันธุ์ทองดี	7.67 a	5.57 a	13.2
ส้มโอพันธุ์พล	16.5 a	10.3 a	26.8
ส้มพันธุ์ Volkameriana	11.9 a	6.10 a	18.0
มะนาวพันธุ์พวง	23.7 a	5.01 a	28.7
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	8.61 a	3.21 a	11.8
มะนาวพันธุ์ Rangpur lime	14.8 a	7.26 a	22.1
C.V.(%)	51.0	21.2	

ค่าเฉลี่ยในช่องสทมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

จากการศึกษา พบว่ามะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง และต้นตอส้มโอพันธุ์พล มีการเจริญทางลำต้นกิ่งไปได้ดีปานกลาง และมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด (ตารางที่ 1, 2, 3 และ 4) การให้ผลผลิตได้ดีน่าจะเป็นผลจากการเจริญเติบโตที่ดีของมะนาวพันธุ์แป้น ที่เจริญบนต้นตอที่เหมาะสมได้แก่ มะนาวพันธุ์พวง และส้มโอพันธุ์พล เป็นต้น ลักษณะดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสารอาหารภายใน ต้นอันเป็นผลของต้นตอต่อการเจริญของยอดพันธุ์ดี (มงคล และคณะ 2543 ; Rodriguez-Gamir *et.al.*, 2010) ซึ่งมีรายงานการเจริญเติบโตที่ดีของมะนาวพันธุ์แป้นไร่ไพบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง (ฉัญพิสิษฐ์ และ มัลลิกา, 2551) และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ต่อกิ่งบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง (สมยศ และคณะ 2557)

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอต่างๆ 6 ชนิดมีอายุ 4 ปี 1 เดือน (เดือนกันยายน 2560) เริ่มเข้าสู่วัยของการให้ผลผลิตได้ จึงมีการสร้างดอก และให้ผลผลิตได้น้อย ทำให้ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีทั้งเปอร์เซ็นต์การออกดอก และจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ช่วงเวลาดังกล่าว(ตารางที่ 3 และ 4)

จากการศึกษาการเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆช่วงเดือนมิถุนายน และเดือนกันยายน 2560 ปรากฏว่า

ช่วงเดือนมิถุนายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด เฉลี่ย 24.5% และแตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี



ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ต้นตอส้มโอพันธุ์พล ต้นตอ Rangpur lime และ ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ซึ่งมีการเป็นโรคแคงเกอร์ เฉลี่ย 13.9%, 13.5%, 11.8%, 9.1% และ 5.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ช่วงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด เฉลี่ย 7.30% และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ต้นตอ Rangpur lime และต้นตอส้มโอพันธุ์พล ซึ่งมีการเป็นโรคแคงเกอร์ เฉลี่ย 7.18%, 7.12%, 5.73%, และ 3.68% ตามลำดับ ขณะที่มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดีมีการเป็นโรคแคงเกอร์น้อยที่สุด เฉลี่ย 1.50% (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)

ชนิดต้นตอ	เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาว	
	วันที่ 19 มิถุนายน 2560	วันที่ 14 กันยายน 2560
ส้มโอพันธุ์ทองดี	2.26 ab	1.50 b
ส้มโอพันธุ์พล	1.84 abc	3.68 ab
ส้มพันธุ์ Volkameriana	2.53 a	7.30 a
มะนาวพันธุ์พวง	1.04 c	7.12 a
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	1.38 bc	7.18 a
มะนาวพันธุ์ Rangpur lime	1.57 abc	5.73 a
C.V.(%)	40.9	44.2

ค่าเฉลี่ยในช่องสทมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

การศึกษาลักษณะและคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ จากการสุ่มผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอจำนวน 6 ชนิดที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่าผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ มีรูปร่างแบนกลมเหมือนกัน และทั้งคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในของผล มีค่าของขนาด สีเปลือก ความหนาเปลือก ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น และ%SS ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลมะนาวที่เก็บเกี่ยวจากต้นตอต่างๆดังกล่าวมีโรคแคงเกอร์เข้าทำลายน้อย (0.6 – 1.0%) (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 6** ลักษณะทางคุณภาพผลของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ

ชนิดต้นตอ	น้ำหนัก ผล(ก.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ผล(ซ.ม.)	สีเปลือก	ความ หนา เปลือก (ม.ม)	ปริมาตร น้ำคั้น (ม.ล.)	สีน้ำคั้น	%SS	% แคง เกอร์
ส้มโอพันธุ์ทองดี	46.5	4.60	G-143-B	1.8	15.2	YG-154-D	7.8	0.7

ส้มโอพันธุ์พล	53.2	4.71	G-143-C	1.8	13.5	YG-154-D	7.8	0.6
ส้มพันธุ์	47.5	4.61	G-143-C	1.6	14.3	YG-154-D	7.0	1.0
Volkameriana								
มะนาวพิจิตร1	50.1	4.70	G-143-C	1.8	15.6	YG-154-D	7.0	0.7
มะนาวพวง	39.6	4.42	G-143-C	2.0	11.0	YG-154-D	6.9	0.8
มะนาวพันธุ์	44.5	4.54	G-143-C	2.0	13.4	YG-154-D	7.0	0.7
Rangpur lime								

หมายเหตุ ตัวเลขของลักษณะต่างๆเป็นค่าเฉลี่ยของผลมะนาวพันธุ์แป้นจำนวน 5 ผล

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อีเตี้ย ส้มพันธุ์ Cleopatra, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์ Rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ปลูกเดือนสิงหาคม 2556 ในสภาพแปลงปลูกยกทรง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอมือง จังหวัดพิจิตร ปรากฏว่า มีต้นตอที่แข็งแรงรอดตายครบจำนวนเพียง 6 ชนิด คือ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร1 และมะนาวพันธุ์ Rangpur lime และศึกษาข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่งและใบ ความเข้ากันได้ การออกดอก และผล การเป็นโรค โดยต้นมะนาวได้รับการดูแลตามเกษตรวิธีที่เหมาะสมของมะนาว จนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี 1 เดือน(เดือนกันยายน 2560)ปรากฏผลดังนี้

(1) มะนาวพันธุ์แป้นเจริญและเข้ากันได้ดีกับต้นตอทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ Rangpur lime, Volkameriana, ส้มโอพันธุ์พล มะนาวพันธุ์พิจิตร1 มะนาวพวง และส้มโอพันธุ์ทองดี เป็นต้น

(2) มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ ชนิดต่างๆ มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และกิ่งใบทั้งเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Rangpur lime และต้นตอ Volkameriana มีแนวโน้มเจริญเติบโตดังกล่าวมากที่สุด และมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Rangpur lime ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง และ ต้นตอ Volkameriana มีแนวโน้มของการสร้างใบใหม่มากที่สุด

(3) แม้ว่ามะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆมี เปอร์เซ็นต์การออกดอก และผลผลิต ได้ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ มะนาวพันธุ์พวง ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และต้นตอ Rangpur lime มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุดเฉลี่ยจำนวน 28.7, 26.8 และ 22.1 ผลต่อต้น ตามลำดับ

(4) ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด (24.5%)เดือนมิถุนายน 2560 และมีแนวโน้มเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด(7.30%)เดือนกันยายน 2560

(5) ทั้งคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในของผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ มีค่าใกล้เคียงกัน ตลอดจน ผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เก็บเกี่ยวได้มีโรคแคงเกอร์เข้าทำลายน้อย

(6) การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่าต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์แป้น มากที่สุดได้แก่ Rangpur lime มะนาวพวง และส้มโอพันธุ์พล เป็นต้น จากคุณสมบัติด้าน ความเข้ากันได้ดี การเจริญเติบโต ทนทาน ต่อโรคแคงเกอร์ มีแนวโน้มให้ผลผลิตมะนาวพันธุ์แป้นได้ดี และตรงตามพันธุ์

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- (1) สามารถแนะนำชนิดต้นตอที่เหมาะสม สำหรับการปลูกมะนาวเป็นการค้าได้อย่างยั่งยืน ได้แก่ Rangpur lime มะนาวพวง และส้มโอพันธุ์พล เป็นต้น แก่เกษตรกร
- (2) เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการด้านเขตกรรม และการอารักขาพืช
- (3) เป็นแนวทางพัฒนา และปรับใช้เป็นต้นตอกับพืชสกุลส้มอื่นๆ ได้แก่ การใช้ส้มโอพันธุ์พล เป็นต้น ตอของส้มโอพันธุ์การค้า

#### 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

#### 12. เอกสารอ้างอิง

- ฉัญพิสิษฐ์ พวงจิก และ มัลลิกา ภิญโญ. 2551. อิทธิพลของต้นตอส้มบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของ มะนาวพันธุ์แป้นไร่ด้วยวิธีการต่อกิ่ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร(พิเศษ). 39(3) : 102 – 105.
- มงคล แซ่หลิม, มาลี สะสมศักดิ์ และ สมปอง เตชะโต. 2543. อิทธิพลของต้นตอส้มต่อผลสำเร็จในการต่อ กิ่งส้มโชกุน. วารสารเกษตร. 16(2) : 136 – 147.
- รวี เสฐฐักดิ์. 2523. ไม้ผลทางอุตสาหกรรม2 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 108 น.
- สมัยศ มีทา, นิรมล แสงจัยชนดา, สุภัทร์ อีสราญกร ณ ออยุธยา และ สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2557. ลักษณะ ทางสรีรวิทยาบางประการของมะนาวพันธุ์แป้นพิจิตร 1 บนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด. แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3 : 244 – 248.
- อภินิษฐ์ เมฆบังวัน สันติ ช่างเจรจา ชิติ ศรีตันทิพย์ และ สัญชัย พันธโชติ. 2550. ความสามารถในการ เชื่อมต่อระหว่างยอดพันธุ์ส้มเกลี้ยงกับต้นตอส้มชนิดต่างๆ. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตร ลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ลำปาง. 20 หน้า.
- Anonymous. 2010 . What are Class ‘A’ citrus trees?. สืบค้นจาก <http://www.citrolima.com.br/bulletin/bulletin6a.htm>. 2010. (1 กรกฎาคม 2557).
- Forsyth, J.B. 1989. Citrus rootstocks. Agfacts H2.2.2, first edition NSW Agriculture & Fisheries, 10 p.
- Reuther, W. 1973. The Citrus Industry Vol3. Univ.Calif.Div.Agr.Sci. Berkeley, 500p.

Rodriguez-Gamir, J., *Intrigliolo*, D.S., Primo-Millo, E. and M.A.Forner-Giner. 2010 Relationship between xylem anatomy, root hydraulic conductivity, leaf/root ratio and transpiration in citrus trees on different rootstocks. *Physiologia Plantarum*. 139 (2) : 159 – 169.

Wardowski,W.F.,S.Nagy and W.Grierson.1990 Fresh citrus fruits. Nostrand Reinhold Company Ltd.,Newyork, U.S.A., 571p.

### 13. ภาคผนวก



ภาพผนวก 1 ความเข้ากันได้และการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นฟ้าบนต้นตอ Rangpur lime



ภาพผนวก 2 ความเข้ากันได้และการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นฟ้าบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง



ภาพผนวก 3 ความเข้ากันได้และการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นบนต้นตอส้มโอพันธุ์พล



ภาพผนวก 4 ความเข้ากันได้และการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นบนต้นตอ Volkameriana



ภาพผนวก 5 ความเข้ากันได้และการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นบนต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร 1



ภาพผนวก 6 ความเข้ากันได้และการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี

