

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย :
2. โครงการวิจัย : การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว
Improvement on Breeding and Crop Production
Technology in Lime (*Citrus aurantifolia Swingle*)
กิจกรรม : การจัดการต้นต่อมะนาว
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาชนิดต้นต่อที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): A study on rootstock types favorable to commercial lime
cultivar.
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นายวสุรณ ฝ่องสมบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
ผู้ร่วมงาน นายอนุรักษ์ สุขขารมย์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

5. บทคัดย่อ

การศึกษาหาชนิดต้นต่อที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย ส้มพันธุ์cleopatra, ส้มพันธุ์volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ในสภาพแปลงปลูกยกทรง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ปรากฏว่า การเจริญเติบโตของลำต้น มะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้มพันธุ์ Cleopatra ต้นต่อ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ต้นต่อส้ม volkameriana และต้นต่อ rangpur lime มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวง ส่วนโคนยอดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 2.20, 5.47, 6.77 และ 8.70 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 3.17, 4.40, 4.43 และ 7.63 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 0.40, 1.57, 3.07 และ 8.30 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.77, 2.53, 5.37 และ 7.73 เซนติเมตร ในระยะอายุ 12, 23, 26 และ 32 เดือน หลังปลูก ตามลำดับ ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อมะขวิด ต้นต่อส้มโอพันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย มีขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์เพิ่มขึ้น น้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.53, 1.87, 3.47 และ 4.23 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ

0.87, 2.90, 3.53 และ 4.10 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.57, 1.87, 2.93 และ 3.43 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อสัมพันธ์ Cleopatra ต้นต่อสัมพันธ์ขาวแดงกว่า ต้นต่อสัมพันธ์ volkameriana และต้นต่อ rangpur lime มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงส่วนต้นต่อเพิ่มขึ้น มากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 2.47, 6.20, 7.27 และ 9.40 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 3.80, 4.60, 4.87 และ 9.57 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 0.57, 2.00, 2.80 และ 9.27 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.93, 3.10, 5.43 และ 7.90 เซนติเมตร ในระยะอายุ 12, 23, 26 และ 32 เดือน หลังปลูก ตามลำดับ ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อมะขวิด ต้นต่อสัมพันธ์พล และสัมพันธ์อู่เตี้ย มีขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นต่อเพิ่มขึ้น น้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.70, 2.47, 4.50 และ 4.93 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 1.23, 4.10, 4.47 และ 4.57 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.60, 2.00, 3.63 และ 4.23 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นต่อ rangpur lime, มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และ สัมพันธ์ cleopatra มีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด ในขณะที่ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อสัมพันธ์ทองดี มะขวิด และ สัมพันธ์ขาวแดงกว่า ซึ่งมีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุด ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นต่อ rangpur lime มะนาวพันธุ์น้ำหอม และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด ในขณะที่ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นต่อมะขวิด สัมพันธ์พล และ มะกรูด ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำสุด ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว

คำสำคัญ : ต้นต่อ เส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้น รอยประสานเนื้อไม้ ความสูงต้นที่เพิ่มขึ้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น

Abstract

The aim of this study is to fine out the rootstocks favorable for the commercially cv. Pan rumpai lime. The 12 *citrus spp* and *Feronia limonia* Swingle (wood apple) seedlings were provided to be the experimented rootstocks for the cv. Pan rumpai lime. The former 12 *Citrus spp* were Khao Tangkwa, Khao Nampueng, TongDee, Pol and E Tia pummeloes, cleopatra and volkameriana citrus, Puoeng, Phichit#1, Namhom, Rangpur and Kaffir limes. The rootstock-grown lime trees were planted in the ridging field plot condition at the Phichit Agricultural Research and Development Center between February and August, 2013. The tree vegetative growth investigation was basically carried out starting from the planting date on. It was evident that the greatest increased circumference of the lime trunk base above grafting suture was examined on the lime trees grown on the Cleopatra, Khao Tangkwa pummelo, volkameriana and Rangpur lime rootstocks, respectively. That increased circumference of the lime trunk base was averagely 2.20, 5.46, 6.77 and 8.70 centimeters, averagely 3.17, 4.40, 4.43 and 7.63 centimeters, averagely 0.40, 1.57, 3.07 and 8.30 centimeters and averagely

0.77, 2.53, 5.37 and 7.73 centimeters, respectively when the trees ages were 12, 23, 26 and 32 months after planting, respectively. On the other hand, the lime trees grown on the wood apple, Pol pummelo and E Tia rootstocks had the least increased circumference of the lime trunk base. There were average 0.53, 1.87, 3.47 and 4.23 centimeters, average 0.87, 2.90, 3.53 and 4.10 centimeters and average 0.57, 1.87, 2.93 and 3.43 centimeters at the tree ages of 12, 23, 26 and 32 months after planting, respectively. Moreover, the greatest increased circumference of the rootstock under grafting suture was present on the lime trees grown on the Cleopatra, Khao Tangkwa pummelo, volkameriana and Rangpur lime rootstocks. These were average 2.40, 6.20, 7.27 and 9.40 centimeters, average 3.80, 4.60, 4.87 and 9.57 centimeters, average 0.57, 2.00, 2.80 and 9.27 centimeters and 0.93, 3.10, 5.43 and 7.90 centimeters at the tree ages of 12, 23, 26 and 32 months after planting, respectively. On contrary, the least increased circumference of the rootstock was recorded on the lime trees grown on the wood apple, Pol pummelo and E Tia rootstocks. There were average 0.70, 2.47, 4.50 and 4.93 centimeters, average 1.23, 4.10, 4.47 and 4.57 centimeters and average 0.60, 2.00, 3.63 and 4.23 centimeters at those 4 tree ages, respectively. The highest increased tree height was measured on the lime trees grown on the Rangpur lime, Phichit #1 lime, and Cleopatra rootstocks while the lime trees grown on the Thongdee pummelo, wood apple and Khao Tangkwa rootstocks were the shortest following to those 4 tree ages. By the way, the lime trees grown on the Rangpur lime, Namhom lime and Phichit #1 lime rootstocks showed the greatest increased tree canopy diameter. Meanwhile, the smallest increased tree canopy diameter was observed on the lime trees grown on the wood apple, Pol pummelo and kaffir lime rootstocks

Key words : rootstock, increased circumference, grafting suture, increased tree height and increased tree canopy diameter

6. คำนำ :

ปัญหาการผลิตต้นพันธุ์มะนาวเพื่อการขยายการปลูกมะนาวที่พบทั่วไป คือ เกษตรกรปลูกมะนาวด้วยการใช้ต้นพันธุ์จากกิ่งตอน ซึ่งไม่มีระบบรากแก้ว จึงอ่อนแอ โคนล้มง่าย และมีอายุสั้น โดยมักแสดงอาการใบเหลือง และร่วงกิ่งต้นแห้งตายในที่สุด และต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ เป็นปัญหาต่อการลงทุนสร้างสวนมะนาวใหม่ที่ไถ่ยั้งยืน ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม การปลูกด้วยการใช้ต้นต่อที่แข็งแรงในการขยายต้นพันธุ์ และวิธีการขยายพันธุ์ที่เหมาะสมทำให้ได้ต้นมะนาวพันธุ์ที่ต้องการ พร้อมปลูกและเจริญเติบโตหลังปลูกจนออกดอกและผลได้เร็ว และสะดวกต่อการจัดการด้านเขตกรรม และอารักขาพืช เป็นการแก้ปัญหาการปลูกมะนาวให้ไถ่ยั้งยืนได้มากขึ้น

เกษตรกรนิยมขยายพันธุ์มะนาวด้วยการตอนกิ่ง ทำให้เกิดโรคง่ายและต้นโทรมในเวลาอันสั้น การใช้ประโยชน์ของต้นตอในการปลูกมะนาว ทำให้มีระบบรากแข็งแรง ต้นตอที่ดีมีระบบรากปรับตัวสามารถทนต่อปัจจัยต่างๆที่ไม่เหมาะสมบางฤดูกาล ได้แก่ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ตลอดจนโรค อีทธิพลต้นตอของส้มมีผลต่อการเจริญเติบโต เพราะระบบรากหาอาหารเก่ง ทนรากเน่าโคนเน่า ทนต่อดินเค็ม ทำให้ทรงต้นเตี้ยลงแต่คุณภาพผลไม่เปลี่ยน (รวี, 2523; Reuther, 1973) ต้นตอบางชนิดมีผลทำให้คุณภาพผลเพิ่มขึ้น ผลมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%SS) ของผลเพิ่มขึ้น รสชาติดีขึ้น (Wardowski *et.al.*, 1986) พันธุ์ส้มใช้เป็นต้นตอที่นิยมในประเทศไทย ได้แก่ volkameriana, rangpur lime, rough lemon, troyer, carrizo และcleopatra เป็นต้น และมีความทนทานต่อเชื้อโรครากเน่า (Forsyth, 1989) แต่มะนาวเป็นพืชที่อ่อนแอต่อโรคนี้อย่างมาก

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ และ ต้นพันธุ์พืช สำหรับใช้ศึกษาการเป็นต้นตอ (rootstocks)
- วัสดุเพาะชำ เมล็ดพันธุ์พืช กิ่งต้นพันธุ์พืช เพื่อใช้ศึกษาทดลองการเป็นต้นตอ
- ปุ๋ย และสารเคมี สำหรับปฏิบัติบำรุงดูแลรักษาตามGAP มะนาว

- วิธีการ

7.1 แบบและวิธีทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 11 กรรมวิธี(ชนิดต้นตอ) และ 2 ซ้ำ (3 ต้นเป็น 1 ซ้ำ) ศึกษาข้อมูล ขนาดการเจริญเติบโต ประเมินผลลักษณะ ทรงต้น ความเข้ากันได้ของต้นตอและมะนาว ระยะเวลาและความสามารถออกดอกติดผลได้ คุณภาพผล สรรวจศัตรูพืชในแปลง

7.2.กรรมวิธี ชนิดของต้นตอ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย ส้มพันธุ์cleopatra, ส้มพันธุ์volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น

7.3. วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สรรวจ และรวบรวม เมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ ทั้งพืชตระกูลส้ม(*Citrus spp*) และ พืชวงศ์หรือตระกูลใกล้เคียง
2. นำเมล็ดมาเพาะเลี้ยงให้ได้ต้นกล้าอายุ 6 เดือนถึง-1 ปี จึงเปลี่ยนยอดด้วยมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ
3. ปฏิบัติดูแลให้ปุ๋ยและน้ำ และป้องกันกำจัดศัตรูต้นกล้ามะนาวในโรงเรือนเพาะชำ
4. เมื่อต้นเจริญเติบโตจึงย้ายลงปลูกในสภาพแปลงปลูก โดยใช้ระยะปลูก 4.5×4.5 เมตร พื้นที่รวม 2 ไร่
5. ปฏิบัติบำรุงดูแลรักษาตามGAP มะนาว
6. สรรวจศัตรูพืชในแปลง

บันทึกข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ขนาดการเจริญเติบโต ประเมินผลลักษณะ ทรงต้น ความเข้ากันได้ของต้นตอและมะนาว ระยะเวลาและความสามารถออกดอกติดผลได้ คุณภาพผลมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ การเป็นโรคต่างๆและศัตรูพืชที่ระบาด รวมทั้งข้อมูลคุณสมบัติของดิน อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา

เริ่มต้น เดือน ตุลาคม 2554 สิ้นสุด เดือน กันยายน 2558

สถานที่ทำการทดลอง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อิตาลี ส้มพันธุ์cleopatra, ส้มพันธุ์volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ในสภาพแปลงยกร่องที่มีสันร่องกว้าง 6 เมตร และยาว 134 เมตร โดยปลูกแบบแถวคู่สลับพื้นปลาระยะปลูก 4.50×4.50 เมตร ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ร่วมกับดูแลรักษาตาม GAPมะนาว และศึกษาข้อมูลขนาดการเจริญเติบโต ได้แก่ เส้นรอบวงโคนลำต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้น เป็นต้น ปรากฏผลดังต่อไปนี้

1.) เส้นรอบวงโคนลำต้นที่เพิ่มขึ้น

(1.1) เส้นรอบวงของส่วนโคนยอดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1)

พบว่า ในระยะเวลา 12 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา และต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra มีการขยายขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และ 2.20 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์พล และ ต้นตอ rangpur lime เฉลี่ยเท่ากับ 2.20 และ, 0.87 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และ ต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี มีขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์เพิ่มขึ้นต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.43 และ 0.43 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะเวลา 23 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra และ ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวามีการขยายขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 5.47 และ 4.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ รองลงมา ได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์พล และ ต้นตอ rangpur lime เฉลี่ยเท่ากับ 2.90 และ 2.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ ขาวน้ำผึ้ง และ ต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี มีขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์เพิ่มขึ้นต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 1.43 และ 1.43 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะเวลา 26 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra มีการขยายขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 6.77 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ต้นตอมะนาวพิจิตร 1 และ ต้นตอ rangpur lime เฉลี่ยเท่ากับ 5.57, 5.37 และ 5.37 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี มีขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์เพิ่มขึ้นต่ำที่สุดเท่ากับเฉลี่ย 2.33 เซนติเมตร

ในระยะเวลา 32 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra ต้นตอส้ม volkameriana, ต้นตอ rangpur lime, ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา และ ต้นตอมะนาวพันธุ์น้ำหอม มี

การขยายขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์สูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 8.70, 8.30, 7.73, 7.63 และ 7.17 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อมะขวิด ต้นต่อส้มโอ พันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย มีขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์เพิ่มขึ้นต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 4.23, 4.10 และ 3.43 เซนติเมตร ตามลำดับ

ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ที่เจริญบนต้นต่อส้มพันธุ์ Cleopatra มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น มากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 2.20, 5.47, 6.77 และ 8.70 เซนติเมตร ทุกระยะอายุต่างๆ 12, 23, 26 และ 32 เดือน หลังปลูก ตามลำดับ และมีลักษณะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับการขยายขนาดส่วนโคนของยอดพันธุ์มะนาวที่เจริญบนต้นต่อส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา (เฉลี่ยเท่ากับ 3.17, 4.40, 4.43 และ 7.63 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) นอกจากนี้ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้ม volkameriana และต้นต่อ rangpur lime มีการขยายขนาดส่วนโคนของยอดพันธุ์มะนาวได้มาก เช่นเดียวกัน (เฉลี่ยเท่ากับ 0.40, 1.57, 3.07 และ 8.30 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) และ (เฉลี่ยเท่ากับ 0.77, 2.53, 5.37 และ 7.73 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อมะขวิด ต้นต่อส้มโอพันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย มีขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์เพิ่มขึ้น น้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.53, 1.87, 3.47 และ 4.23 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 0.87, 2.90, 3.53 และ 4.10 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.57, 1.87, 2.93 และ 3.43 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ

(1.2) เส้นรอบวงของต้นต่อที่เพิ่มขึ้น(ตารางที่ 1) ปรากฏผลดังนี้

ในระยะเวลา 12 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นต่อส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา และต้นต่อส้มพันธุ์ Cleopatra มีการขยายขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นต่อสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และ 2.47 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้มโอพันธุ์พล และ ต้นต่อ rangpur lime เฉลี่ยเท่ากับ 1.23 และ 0.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้มโอพันธุ์ทองดีมีขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นต่อเพิ่มขึ้นต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.50 เซนติเมตร

ในระยะเวลา 23 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้มพันธุ์ Cleopatra มีการขยายขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นต่อสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 6.20 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา และ ต้นต่อส้มโอพันธุ์พล เฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และ 4.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อมะกรูด มีขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นต่อเพิ่มขึ้นต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 1.87 เซนติเมตร

ในระยะเวลา 26 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้มพันธุ์ Cleopatra มีการขยายขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นต่อสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 7.27 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อมะกรูด เฉลี่ยเท่ากับ 6.20 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อมะนาวพันธุ์พิจิตร 1, ต้นต่อมะนาวพันธุ์พวง ต้นต่อ rangpur lime และมะนาวพันธุ์น้ำหอม เฉลี่ยเท่ากับ 5.90, 5.50, 5.43 และ 5.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อส้มพันธุ์ volkameriana และ ต้นต่อส้มโอพันธุ์ทองดี มีขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นต่อเพิ่มขึ้นต่ำที่สุดเท่ากับ เฉลี่ย 2.80 และ 2.63 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะเวลา 32 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra และ ต้นตอส้ม volkameriana มีการขยายขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 9.57, 9.40 และ 9.27 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอ rangpur lime, และ ต้นตอมะนาวพันธุ์น้ำหอม มีการขยายขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 7.90 และ 7.50 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอมะขวิด ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อู๊ดี้ มีขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นตอเพิ่มขึ้นต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 4.93, 4.57 และ 4.23 เซนติเมตร ตามลำดับ

ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงส่วนต้นตอเพิ่มขึ้น มากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 2.47, 6.20, 7.27 และ 9.40 เซนติเมตร ทุกระยะอายุต่างๆ 12, 23, 26 และ 32 เดือน หลังปลูก ตามลำดับ และมีลักษณะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับการขยายขนาดส่วนโคนของยอดพันธุ์มะนาวที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา (เฉลี่ยเท่ากับ 3.80, 4.60, 4.87 และ 9.57 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) รองลงมาได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้ม volkameriana และต้นตอ rangpur lime มีการขยายขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นตอได้มากเช่นเดียวกัน (เฉลี่ยเท่ากับ 0.57, 2.00, 2.80 และ 9.27 เซนติเมตร) และ (เฉลี่ยเท่ากับ 0.93, 3.10, 5.43 และ 7.90 เซนติเมตร) ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอมะขวิด ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อู๊ดี้ มีขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นตอเพิ่มขึ้น น้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.70, 2.47, 4.50 และ 4.93 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 1.23, 4.10, 4.47 และ 4.57 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.60, 2.00, 3.63 และ 4.23 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ

ตารางที่ 1. แสดงขนาดการเจริญเติบโตเส้นรอบวงโคนลำต้นที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร) ของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆเมื่อมีอายุต่างๆหลังการปลูก (เดือน) เพิ่มขึ้น

ชนิดต้นตอ	เส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร) ของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆตามระยะเวลาอายุต่างๆหลังปลูก							
	ส่วนโคนยอดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น ^{1/} (เซนติเมตร)				ส่วนต้นตอที่เพิ่มขึ้น ^{2/} (เซนติเมตร)			
	12เดือน	23เดือน	26เดือน	32เดือน	12เดือน	23เดือน	26เดือน	32เดือน
ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา	3.17 a	4.40 a	4.43 b	7.63 ab	3.80 a	4.60 b	4.87 c	9.57 a
ส้มโอพันธุ์ขาน้ำผึ้ง	0.43 d	1.43 d	3.60 bc	6.60 b	0.57 d	1.90 d	4.07 cd	6.40 c
ส้มโอพันธุ์ทองดี	0.43 d	1.43 d	2.33 d	4.30 cd	0.50 d	1.90 d	2.63 e	5.83 cd
ส้มโอพันธุ์พล	0.87 b	2.90 b	3.53 bc	4.10 d	1.23 b	4.10 b	4.47 cd	4.57 d
ส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย	0.57 cd	1.87 c	2.93 cd	3.43 d	0.60 d	2.00 d	3.63 de	4.23 d
ส้มพันธุ์ cleopatra	2.20 ab	5.47 a	6.77 a	8.70 a	2.47 ab	6.20 a	7.27 a	9.40 a
ส้มพันธุ์ volkameriana	0.47 d	1.57 d	3.07 cd	8.30 a	0.57 d	2.00 d	2.80 e	9.27 a
มะนาวพันธุ์พวง	0.60 cd	2.07 c	5.57 ab	5.60 c	0.77 cd	2.50 cd	5.50 bc	6.30 c
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	0.63 cd	2.13 c	5.37 ab	6.30 b	0.73 cd	2.43 cd	5.90 bc	6.70 c
มะนาวพันธุ์น้ำหอม	0.70 bc	2.33 c	5.23 ab	7.17 ab	0.77 cd	2.57 cd	5.30 bc	7.50 b
มะนาวพันธุ์rangpur lime	0.77 b	2.53 bc	5.37 ab	7.73 ab	0.93 c	3.10 c	5.43 bc	7.90 b
มะกรูด	0.50 c	1.67 d	5.33 ab	6.37 b	0.73 cd	1.87 d	6.20 a	6.67 c
มะขวิด	0.53 c	1.87 c	3.47 bc	4.23 d	0.70 cd	2.47 d	4.50 cd	4.93 d
cv (%)	28.9	29.0	24.1	25.3	28.2	27.6	22.9	25.8

ค่าเฉลี่ยในช่องสมบัพเดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

1/ ส่วนโคนลำต้นเหนือของรอยเสียบยอดประมาณ 2.50 - 3.50 เซนติเมตร

2/ ส่วนต้นตอใต้รอยเสียบยอดประมาณ 2.50 - 3.50 เซนติเมตร

2.) ความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้น (ดังตารางที่ 2)

ในระยะ 12 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอส้ม volkameriana, ต้นตอ rangpur lime และต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 15.7, 15.3 และ 14.6 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างกันทางสถิติ กับความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย ส้มโอพันธุ์ขาน้ำผึ้ง และ มะขวิด ซึ่งมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 5.67, 5.60 และ 5.10 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะ 23 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอ rangpur lime, ส้มพันธุ์ cleopatra และ มะกรูด 1 มีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 50.0, 46.7 และ 46.2 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างกันทางสถิติ กับความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอ

ส้ม volkameriana, มะขวิด และส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ซึ่งมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 25.8, 25.4 และ 24.8 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะ 26 เดือนหลังปลูก ไม่พบความแตกต่างของความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นต่อ ทั้ง 13 ชนิด

ในระยะ 32 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นต่อ rangpur lime, มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และ ส้มพันธุ์ cleopatra มีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 96.1, 77.0 และ 70.4 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติ กับความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นต่อส้มโอพันธุ์ทองดี มะขวิด และ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 46.7, 43.6 และ 40.3 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงความสูงต้นที่เพิ่มขึ้น (increased tree height) ของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อ ชนิดต่างๆตามระยะเวลาอายุต่างๆหลังปลูก

ชนิดต้นต่อ	ความสูงต้นที่เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร)ที่อายุต่างๆหลังปลูก			
	12 เดือน	23 เดือน	26 เดือน	32 เดือน
ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา	10.2 ab	24.8 b	30.9	40.3 b
ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง	5.50 b	27.5 ab	47.5	50.8 b
ส้มโอพันธุ์ทองดี	11.3 ab	41.2 ab	46.6	46.7 b
ส้มโอพันธุ์พล	12.5 ab	39.2 ab	48.1	51.2 b
ส้มโอพันธุ์อู๊ดเต๋	5.67 b	28.3 ab	58.3	62.3 ab
ส้มพันธุ์ cleopatra	10.0 ab	46.7 a	66.9	70.4 ab
ส้มพันธุ์ volkameriana	15.7 a	25.8 b	52.9	60.7 ab
มะนาวพันธุ์พวง	10.0 ab	37.5 ab	56.7	63.2 ab
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	14.6 a	39.2 ab	66.5	77.0 ab
มะนาวพันธุ์น้ำหอม	8.13 ab	40.4 ab	62.5	69.3 ab
มะนาวพันธุ์ rangpur lime	15.3 a	50.0 a	66.0	96.1 a
มะกรูด	10.6 ab	46.2 a	57.8	61.3 ab
มะขวิด	5.10 b	25.4 b	39.2 ^{ns}	43.6 b
Cv (%)	41.3	28.7	36.6	36.2

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ns ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.) เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น (ดังตารางที่ 3)

ในระยะเวลา 12 เดือนหลังปลูก ในระยะ 12 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอส้ม volkameriana, ต้นตอ rangpur lime และต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 17.5, 16.7 และ 11.8 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติ กับเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอมะกรูด ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และส้มโอพันธุ์อู่เตี้ย ซึ่งมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 4.63, 4.10 และ 3.83 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะ 23 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอ ส้มพันธุ์ Cleopatra, rangpur lime, และ มะนาวน้ำหอม มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 45.2, 42.7 และ 38.1 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติ กับเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และ มะกรูด ซึ่งมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 16.7, 15.0 และ 13.1 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะเวลา 26 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอ rangpur lime, มะนาวพันธุ์พวง และ มะนาวพันธุ์น้ำหอม มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 71.4, 59.3 และ 57.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติ กับเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอส้มโอพันธุ์อู่เตี้ย มะนาวพันธุ์พวง และ มะนาวพันธุ์น้ำหอม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 33.8, 28.9 และ 22.6 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในระยะเวลา 32 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอ rangpur lime มะนาวพันธุ์น้ำหอม และมะนาวพันธุ์พิจิตร1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น สูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 79.6, 67.6 และ 61.9 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติ กับเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นของต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอมะขวิด ส้มโอพันธุ์พล และ มะกรูด ซึ่งมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 41.1, 33.6 และ 25.2 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น (increased tree canopy diameter) ของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆตามระยะเวลาต่างๆหลังปลูก

ชนิดต้นตอ	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร) ที่อายุต่างๆหลังปลูก(
	12 เดือน	23 เดือน	26 เดือน	32 เดือน
ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา	8.50 bc	18.9 c	44.3 cde	54.6 bcde
ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง	4.10 c	16.7 c	42.1 def	54.1 bcde
ส้มโอพันธุ์ทองดี	11.8 ab	28.7 abc	36.1 efg	46.9 cdef
ส้มโอพันธุ์พล	9.27 bc	29.2 abc	28.9 fg	33.6 fg
ส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย	3.83 c	19.2 c	33.8 efg	44.5 def
ส้มพันธุ์ cleopatra	9.03 bc	45.2 a	47.6 bcde	58.4 bcd
ส้มพันธุ์ volkameriana	17.5 a	17.5 c	39.7 def	49.3 cde
มะนาวพันธุ์พวง	7.00 bc	35.0 ab	59.3 ab	61.9 bc
มะนาวพันธุ์พิจิตร 1	5.17 c	15.0 c	53.6 abc	61.9 bc
มะนาวพันธุ์น้ำหอม	7.63 bc	38.1 ab	57.5 abc	67.6 ab
มะนาวพันธุ์ rangpur lime	16.7 a	42.7 a	71.4 a	79.6 a
มะกรูด	4.63 c	13.1 c	22.6 g	25.2 g
มะขวิด	9.83 bc	21.7 bc	36.1 efg	41.1 def
Cv (%)	37.3	36.7	18.2	16.1

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ns ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความเข้ากันได้ระหว่างต้นตอกับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ โดยส่วนใหญ่ต้นตอเกือบทุกชนิดมีรอยเชื่อมประสานของเนื้อไม้กับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ได้ดี มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่ง และใบ ซึ่งต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มcleopatra, ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มvolkameriana และ rangpur lime มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงลำต้นและความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นเร็ว และมาก เมื่อเปรียบเทียบกับต้นตอชนิดอื่นๆ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาสวนส้มในเมือง Sao Paulo ประเทศบราซิล พบว่าส้มที่ปลูกโดยใช้ต้นตอ rangpur lime, ส้ม volkameriana และ ส้มcleopatra มีการเจริญเติบโตเร็ว (high growth rate) และส้มที่เจริญบนต้นตอ rangpur lime มีความทนความแห้งแล้งมากที่สุด รองลงมาคือ ส้มที่เจริญบนต้นตอส้ม volkameriana และ ส้มcleopatra ตามลำดับ (<http://www.citrolima.com.br/bulletin/bulletin6a.htm>)

ระยะเวลาและความสามารถออกดอกติดผลได้ คุณภาพผลมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ อยู่ในระหว่างศึกษาและบันทึกข้อมูล

การเป็นโรคต่างๆและศัตรูพืชที่ระบาด ได้แก่ โรคแคงเกอร์ หนอนขนใบ เพลี้ยไฟ ไร เพลี้ยแป้ง เป็นต้น ซึ่งถูกควบคุมได้ด้วยการปฏิบัติตาม GAPมะนาว

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากการศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อีเตี้ย ส้มพันธุ์cleopatra, ส้มพันธุ์volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะนาวพันธุ์rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ในสภาพแปลงปลูกยกทรง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ร่วมกับดูแลรักษาตาม GAPมะนาว และศึกษาข้อมูล การเจริญเติบโต ความเข้ากันได้ระหว่างต้นตอกับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ลักษณะทรงต้น และลักษณะอื่นๆ พอสรุปผลได้ดังนี้

9.1) การเจริญเติบโตของลำต้น มะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น มากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 2.20, 5.47, 6.77 และ 8.70 เซนติเมตร ทุกระยะอายุต่างๆ 12, 23, 26 และ 32 เดือน หลังปลูก ตามลำดับ และมีลักษณะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับการขยายขนาดส่วนโคนของยอดพันธุ์มะนาวที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา (เฉลี่ยเท่ากับ 3.17, 4.40, 4.43 และ 7.63 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) นอกจากนี้ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้ม volkameriana และต้นตอ rangpur lime มีการขยายขนาดส่วนโคนของยอดพันธุ์มะนาวได้มากเช่นเดียวกัน (เฉลี่ยเท่ากับ 0.40, 1.57, 3.07 และ 8.30 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) และ (เฉลี่ยเท่ากับ 0.77, 2.53, 5.37 และ 7.73 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอมะขวิด ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อีเตี้ย มีขนาดเส้นรอบวงบริเวณส่วนโคนยอดพันธุ์เพิ่มขึ้น น้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.53, 1.87, 3.47 และ 4.23 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 0.87, 2.90, 3.53 และ 4.10 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.57, 1.87, 2.93 และ 3.43 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ

9.2) ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงส่วนต้นตอเพิ่มขึ้น มากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 2.47, 6.20, 7.27 และ 9.40 เซนติเมตร ทุกระยะอายุต่างๆ 12, 23, 26 และ 32 เดือน หลังปลูก ตามลำดับ และมีลักษณะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับการขยายขนาดเส้นรอบวงส่วนโคนของยอดพันธุ์มะนาวที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา (เฉลี่ยเท่ากับ 3.80, 4.60, 4.87 และ 9.57 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูก ตามลำดับ) รองลงมาได้แก่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้ม volkameriana และต้นตอ rangpur lime มีการขยายขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นตอได้มากเช่นเดียวกัน (เฉลี่ยเท่ากับ 0.57, 2.00, 2.80 และ 9.27 เซนติเมตร) และ (เฉลี่ยเท่ากับ 0.93, 3.10, 5.43 และ 7.90 เซนติเมตร) ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอมะขวิด ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อีเตี้ย มีขนาดเส้นรอบวงส่วนต้นตอเพิ่มขึ้น น้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.70, 2.47, 4.50 และ 4.93 เซนติเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 1.23, 4.10, 4.47 และ 4.57 เซนติเมตร และ เฉลี่ยเท่ากับ 0.60, 2.00, 3.63 และ 4.23 เซนติเมตร ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ตามลำดับ

9.3) ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอ rangpur lime, มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และ ส้มพันธุ์ cleopatra มีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดในขณะที่ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอส้มโอ

พันธุ์ทองดี มะขวิด และ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ซึ่งมีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุด ในระยะอายุต่างๆ หลังปลูกดังกล่าว

9.4) ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ดันตอ rangpur lime มะนาวพันธุ์น้ำหอม และมะนาวพันธุ์พิจิตร1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด ในขณะที่ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ดันตอมะขวิด ส้มโอพันธุ์พล และ มะกรูด ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำสุด ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

10.1) สามารถนำผลงานวิจัยนี้ ไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมการออกดอกช่วงนอกฤดูของมะนาวพันธุ์การค้าอื่นๆเพื่อการกระจายฤดูกาลของการให้ผลผลิตออกสู่ตลาดได้ตลอดปีมากยิ่งขึ้น

10.2) นำไปศึกษาทดสอบเทคโนโลยีการบังคับการออกดอกของมะนาว สวนเกษตรกรในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางการเพิ่มศักยภาพการผลิตมะนาวคุณภาพให้มากขึ้น

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เกษตรกร นักวิชาการเกษตร อาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจ เป็นต้น

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

12. เอกสารอ้างอิง :

รวี เสฐฐภักดี. 2523. ไม้ผลทางอุตสาหกรรม2 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 108 น.

Forsyth, J.B. 1989. Citrus rootstocks. Agfacts H2.2.2, first edition NSW Agriculture & Fisheries, 10 p.

<http://www.citrolima.com.br/bulletin/bulletin6a.htm>. 2010. What are Class 'A' citrus trees?.

Reuther, W. 1973. The Citrus Industry Vol3. Univ.Calif.Div.Agr.Sci. Berkeley, 500p.

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

13. ภาคผนวก: