



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2)
Improvement on Breeding and Crop Production Technology in
Lime (phase2)

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวมนัสชญา สายพนัส
Miss. Manuschaya Saipanus

ปี 2564

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว ระยะที่ 2 ปี 2559-2564 ได้จัดทำขึ้นต่อเนื่องจากโครงการวิจัยเดิมในช่วงปี 2554 - 2558 ได้รวบรวม สถานการณ์และปัญหาการผลิตและการตลาดมะนาวในช่วงเวลาดังกล่าว มาผนวกกับแผนยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก เป็นโครงการวิจัยที่อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาพืชสวนสร้างรายได้เพื่อความมั่นคงและยั่งยืน ประกอบด้วย 2 กิจกรรม 9 การทดลอง กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ จำนวน 7 การทดลอง กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต จำนวน 2 การทดลอง กิจกรรมการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ จากการสำรวจ รวบรวม และ อนุรักษ์เชื้อพันธุ์มะนาว ในสภาพแปลงปลูก (Ex situ) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร ได้ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตามแบบการจัดเก็บบันทึกฐานข้อมูลของ IBPGR จำนวน 60 สายพันธุ์ มีงานวิจัยเปรียบเทียบและการทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี ทนทานแคงเกอร์ ได้สายต้นดีเด่น พจ.7-2 ซึ่งให้ผลผลิต 1,430 กิโลกรัมต่อไร่ งานวิจัยเปรียบเทียบและการทดสอบพันธุ์มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสีให้มีเมล็ดน้อยหรือไร้เมล็ด ทนทานแคงเกอร์ ได้สายต้นดีเด่น PCT 1-07-01-4 ที่ให้จำนวนเมล็ดต่อผล 1-3 เมล็ดต่อผล เปลือกบาง ผลผลิตและคุณภาพดี และยังมีงานวิจัยเปรียบเทียบและการทดสอบสายต้นมะนาวแป้นทะวาย ได้สายต้นดีเด่น สายต้น กจ. 07 ที่ให้คุณภาพและผลผลิตนอกฤดูสูง สายต้นที่พัฒนาทั้ง 3 สายต้น จะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรในอนาคต เพื่อเป็นพันธุ์ทางเลือกให้กับเกษตรกร ส่วนทางด้านเทคโนโลยีการผลิตมะนาว มีการศึกษาชนิดต้นต่อที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพตลอดจนศึกษาหารูปแบบที่เหมาะสมในการตัดแต่งกิ่งที่ควบคุมขนาดและทรงต้น

โดยหวังว่าผลงานวิจัยจาก โครงการวิจัยนี้ จะเผยแพร่ไปสู่นักวิชาการเกษตร นักส่งเสริมการเกษตร อาจารย์ นิสิต นักศึกษา ผู้ประกอบการ เกษตรกร และผู้ที่ให้ความสนใจ ในพืช มะนาว และนำผลงานวิจัยไป ปฏิบัติ และพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้นต่อไป

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2) เพื่อให้ได้พันธุ์มะนาวที่มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูง คุณภาพดี ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะนาวที่เหมาะสม ดำเนินการวิจัย ปี 2559-2564 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ ประกอบด้วย 7 การทดลอง กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตมะนาว ประกอบด้วย 2 การทดลอง พบว่า (1.1) การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะนาวในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร รวบรวมพันธุ์มะนาวพื้นเมือง มะนาวพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ มะนาวลูกผสม และมะนาวต่างประเทศ บันทึกลักษณะประจำพันธุ์และลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ตลอดจนอนุรักษ์เชื้อพันธุ์มะนาวให้มีความหลากหลายเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์และข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์มะนาว จำนวน 60 สายพันธุ์ (1.2) เปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ จำนวน 13 สายพันธุ์ เพื่อพัฒนาพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตเพิ่ม คุณภาพดี และทนทานโรคแคงเกอร์ ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พบว่า สายต้น พจ.7-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 278 ผลต่อต้น น้ำหนัก 18.4 กิโลกรัมต่อต้น ในการเปรียบเทียบพันธุ์ครั้งนี้สามารถคัดเลือกพันธุ์มะนาวลูกผสมที่มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง มีลักษณะตรงตามความต้องการ 2 สายพันธุ์ คือ พจ.7-2 และ พจ.2-10 (1.3) เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด จำนวน 24 สายต้น พบว่าในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ มีลักษณะตรงตามความต้องการ 2 สายต้น ได้แก่ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 โดยสายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ผลผลิต 14.3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวนผล 414 ผลต่อต้น น้ำหนักผล 46.0 กรัม ความหนาเปลือก 1.64 มิลลิเมตร จำนวนเมล็ดต่อผล 2.43 เมล็ด ปริมาณน้ำคั้น 14.9 มิลลิลิตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 6.87 องศาบริกซ์ และปริมาณกรด 6.74 เปอร์เซ็นต์ (1.4) การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย จำนวน 10 สายต้น พบว่ามะนาวสายต้นปจ.04 และสายต้น กจ.07 ที่ให้ผลผลิตต่อไร่ที่ 235 และ 213 กิโลกรัม ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลสูง 19.0 และ 19.7 มิลลิลิตร เปลือกบาง มีเมล็ดน้อย และมีกลิ่นหอม (1.5) ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ ทดสอบในแหล่งปลูกที่สำคัญ จำนวน 4 แหล่ง พบว่า มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 และ พจ.2-10 มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์แป้นรำไพ โดยพันธุ์ พจ.2-10 มีการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวต่ำที่สุด รองมาคือพันธุ์ พจ.7-2 ส่วนพันธุ์แป้นรำไพพบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวสูงถึง 23.2-62.8% ส่งผลให้ต้นทรุดโทรม ด้านปริมาณผลผลิต มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดในทุกแหล่งปลูก (1.6) ทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ทดสอบในแหล่งปลูกที่สำคัญ จำนวน 5 แหล่ง พบว่าสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07-2 มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์แป้นรำไพ และพันธุ์พิจิตร 1 มีจำนวนเมล็ดต่อผลน้อยเฉลี่ย 1.70 และ 1.85 เมล็ดต่อผล ผลผลิตเฉลี่ย 1,160 และ 1,063 กิโลกรัมต่อไร่ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวต่ำที่สุด ส่วนพันธุ์แป้นรำไพ พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวสูงถึง 23.2-55.5 % ซึ่งจะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำในปี 2565 (1.7) การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ปลูกทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ณ แปลงเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร ปี 2563 – 2564 พบว่าสายต้น กจ.07 ให้ผลผลิตสูงสุด 109 กิโลกรัมต่อไร่สายต้น ปจ.04 ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด 57.5 (2.1) การศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด พบว่า ต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์แป้น มากที่สุดได้แก่ Rangpur lime มะนาวพวง และส้มโอพันธุ์พล (2.2) การศึกษาเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการตัดแต่งกิ่งควบคุมขนาด และทรงพุ่มมะนาวที่เจริญบนต้นตอ พบว่า กาวีวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆไม่มีผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มต้น และเส้นรอบโคนในทุกช่วงอายุ

Abstract

Varietal improvement and crop production technology of lime (phase 2). This research aimed to breed a new variety, good vegetative growth, high yield, good quality, canker tolerance and study the lime production technology in 2016-2021. This research was spited into two parts. Part one, Breeding consisted of seven trails. Part two, production technology consisted of two trails. It was found that (1.1) collection and study characteristics of lime for utilization Phichit Agricultural Research and Development Center. Sixty accessions from native cultivars, Commercial varieties, hybrid clones and exotic varieties were classified agricultural traits. (1.2) Varietal comparison of thirteen selected hybrid clones for improve a new variety with high yield, good quality and canker tolerance was carried at Phichit Agricultural Research and Development Center. The results showed that the PC.7-2 gave the highest yield of 278 fruits/plant, weight 18.4 kg/plant. In this comparison, Two clones, PC.7-2 and PC.2-10, were selected for yield trail (1.3) Varietal comparison of twenty four 'Phichit 1' irradiated clones with seedless. The results showed that two clones, PCT 1-07-01-4 and PCT 1-02-07-2, had desired traits as criteria. PCT 1-07-01-4 gave yield of 14.3 kg/plant, fruit number of 414 fruits/plant, fruit weight of 46.0 g, peel thickness of 1.64 mm, number of seeds per fruit 2.43 seeds, juice content of 14.9 ml, total soluble solid (TSS) of 6.87 °Brix and acid content of 6.74% (1.4) Varietal comparison of ten early 'Pan Ram Pai' clones irradiated clones. It was found that PR. 04 and KR. 07 had the highest yields of 235 and 213 kg/rai. , juice content of 19.0 and 19.7 ml/fruit, thin thickness, few seeds, and fragrant. (1.5) Yield trail of selected hybrid clones obtained from cross-pollination in a farmer field were tested four locations. it was found that PC. 7-2 and PC. 2-10 had better growth than 'Pan Ram Pai'(CK). PC. 2-10 had the lowest canker disease on leaves, while 'Pan Ram Pai'(CK) damaged canker disease on the leaves up to 23.2-62.8 %. In terms of yield, PC. 7-2 had the highest yield in all sites. (1.6) Yield trail of 'Phichit 1' irradiated clones obtained from induction mutation were planted in five locations. The results revealed that PCT 1-07-01-4 and PCT 1-02-07-2 had better growth than both check ('Pan Ram Pai' and Phichit 1). Irradiated clones had a few seed of 1.70 and 1.85 seed /fruit, yield of 1,160 and 1,063 kg/rai. PCT 1-07-01-4 had the lowest canker on leaves, while 'Pan Ram Pai'(CK) damaged canker disease up to 23.2-55.5 %. All selected clones would be proposed as a recommended cultivar in 2022 (1.7) Yield trail of early 'Pan Ram Pai' clones on famer field in Kamphaeng Phet Province during 2020 – 2021. The results revealed that KR.07 gave the highest yield of 109 kg/rai. KR.04 gave the highest weight per fruit of 57.5 g. (2.1). The aim of this study is to identify the rootstocks favorable for the commercially 'Pan Ram Pai' lime. The 13 kinds of the rootstocks were provided to be experimented. From this study, the suitable rootstocks for the

Pan lime tree were the Rangpur lime, the Puoeng lime and the Pol pummelo. (2.2) The aim of our study was to know the suitable training and pruning method for the rootstock-grown lime tree. There was no difference in the tree canopy diameter among the four training treatments

คณะวนศาสตร์เกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือของนักวิจัย และเกษตรกรที่ร่วมทำแปลงทดสอบ จนได้พันธุ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อแนะนำให้เกษตรกรและผู้สนใจเป็นทางเลือกในการผลิตและบริโภค โดยในส่วนของนักวิจัยได้รับความร่วมมือจากนักวิชาการ เจ้าพนักงาน จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และขอขอบคุณเกษตรกรที่ร่วมทำแปลงทดสอบ จังหวัดพิจิตร จังหวัดกำแพงเพชร และจังหวัดเพชรบุรี

คณะผู้วิจัย

มกราคม 2565

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
กิตติกรรมประกาศ	5
สารบัญ	6
สารบัญภาพ	7
สารบัญตาราง	8
บทที่ 1 บทนำ	12
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	15
บทที่ 3 ผลการศึกษา	24
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	83
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ตัวอย่างพันธุ์กรรมมะนาวที่เก็บรวบรวม ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร	23
ภาพที่ 2	ลักษณะผลมะนาว สายพันธุ์ที่คัดเลือกมาเปรียบเทียบ	27
ภาพที่ 3	ลักษณะผลมะนาวพิจิตร 1(control)และผลมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี เปรียบเทียบกับพิจิตร 1	27
ภาพที่ 4	มะนาวพิจิตร 1 เปรียบเทียบกับสายต้นคัดเลือกที่ผ่านการฉายรังสีเพื่อนำไปปลูกทดสอบ	27
ภาพที่ 5	ลักษณะผลมะนาวลูกผสม แปลงทดสอบพันธุ์	27
ภาพที่ 6	ลักษณะผลมะนาวพิจิตร1ที่ผ่านการฉายรังสีแปลงทดสอบเทียบกับมะนาวพิจิตร 1	36
ภาพที่ 7	ลักษณะผลมะนาวพิจิตร1ที่ผ่านการฉายรังสีแปลงทดสอบเทียบกับมะนาวพิจิตร 1	38
ภาพที่ 8	ลักษณะรูปทรงผลมะนาวสายต้นปจ.04 (ซ้าย) และสายต้นกจ.07 (ขวา) เปรียบเทียบกับ พันธุ์แป้นรำไพ	53
ภาพที่ 9	ลักษณะกลีบและเมล็ดของมะนาวสายต้นปจ.04 (ซ้าย) และสายต้นกจ.07 (ขวา) เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ	54

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น ของมะนาวอายุ 2 ปี	23
ตารางที่ 2	ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์	24
ตารางที่ 3	การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น ของมะนาวอายุ 3 ปี	25
ตารางที่ 4	ข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น ข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนช่อดอก น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ ที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562	29
ตารางที่ 5	ข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนกลีบต่อผล จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำคั้นต่อผล และความหนาเปลือก ที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวายที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562	31
ตารางที่ 6	การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี (แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร)	31
ตารางที่ 7	การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี (แปลงเกษตรกร จ.กำแพงเพชร)	32
ตารางที่ 8	การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี (แปลงเกษตรกร จ.เพชรบุรี)	32
ตารางที่ 9	การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี (แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย)	33
ตารางที่ 10	การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว	33
ตารางที่ 11	คุณภาพผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ	34
ตารางที่ 12	เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แหล่งปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563 และ ปี 2564	35
ตารางที่ 13	ผลผลิต แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563 และ 2564	36
ตารางที่ 14	ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563	37
ตารางที่ 15	ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2564	38

ตารางที่ 16	เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2563-2564	39
-------------	--	----

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 17	ลักษณะคุณภาพของผลมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2563-2564	40
ตารางที่ 18	ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2563	41
ตารางที่ 19	ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย 2564	42
ตารางที่ 20	เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2563 และ ปี 2564	43
ตารางที่ 21	ผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2563 และ ปี 2564	44
ตารางที่ 22	องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2563	45
ตารางที่ 23	องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2564	46
ตารางที่ 24	เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร ปี 2563-2564	47
ตารางที่ 25	เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี ปี 2563-2564	47
ตารางที่ 26	ผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี ปี 2563-2564	48
ตารางที่ 27	องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรเพชรบุรี ปี 2563	49
ตารางที่ 28	องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรเพชรบุรี ปี 2564	50
ตารางที่ 29	ข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนช่อดอก น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ ที่	52

เป็นผลจากการทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ณ แปลงเกษตรกรจังหวัด
กำแพงเพชร ปี 2563-2564

ตารางที่ 30	ข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนกลีบต่อผล จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำคั้นต่อผล และความหนา เปลือก และปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ ((titratable acidity; TA) ที่เป็นผลจากการทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ณ แปลงเกษตรกร จังหวัดกำแพงเพชร ปี 2563-2564	53
-------------	--	----

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 31	ขนาดเส้นรอบวงโคนลำต้น (เซนติเมตร) ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ เมื่อมีอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังการปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี.2560	54
ตารางที่ 32	แสดงความสูงต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม(เซนติเมตร)ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญ บนต้นตอชนิดต่างๆตามระยะอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ เกษตรพิจิตร ปี 2560	55
ตารางที่ 33	เปอร์เซ็นต์แตกใบ และ เปอร์เซ็นต์ออกดอก ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิด ต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)	56
ตารางที่ 34	ผลผลิต (จำนวนผลต่อต้น)ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)	56
ตารางที่ 35	เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)	57
ตารางที่ 36	ลักษณะทางคุณภาพผลของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ	58
ตารางที่ 37	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้น ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอ Volkameriana และได้รับการตัดแต่งให้มีความสูงต่างๆ เมื่อมีอายุต่างๆหลังปลูก	58
ตารางที่ 38	เส้นรอบวงโคนลำต้น ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอ Volkameriana และได้รับการตัดแต่งให้มีความสูงต่างๆ เมื่อมีอายุต่างๆหลังปลูก	59
ตารางที่ 39	เปอร์เซ็นต์การสร้างกิ่งใบ ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Volkameriana ในระยะอายุต่างๆหลังได้รับการตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆ	60
ตารางที่ 40	เปอร์เซ็นต์การออกดอกของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Volkameriana หลังได้รับการตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆ	60

ตารางที่ 41	จำนวนผลต่อต้นของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อสัมพันธ์ Volkameriana หลังได้รับการตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆเดือน กรกฎาคม 2560	61
ตารางที่ 42	ลักษณะทางคุณภาพผลของต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่ได้รับการวิธีตัดแต่งต่างๆ	61
ตารางที่ 43	เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana และได้รับการวิธีของการตัดแต่งกิ่งต่างๆ ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560	62
ตารางที่ 44	ต้นทุนในการจัดการปฏิบัติบำรุงดูแลรักษาต้นมะนาวที่ได้รับการวิธีการตัดแต่งต่างๆ	63

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

- ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

- ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ

และภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

- ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาส

ให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

- ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตร

ต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

- ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรตรระบุแผนงาน/โครงการให้ สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โปรแกรม 11 สร้างและยกระดับศักยภาพ วิสาหกิจ เริ่มต้น (startup) พัฒนาระบบ นิเวศ นวัตกรรม และพื้นที่เศรษฐกิจนวัตกรรม	933,040

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

มะนาว (*Citrus aurantifolia* Swingle) เป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็กที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย เศรษฐกิจ เนื่องจากตลาดมีความต้องการสูงและเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร มีความต้องการตลอดปีทั้งการบริโภคสด และอุตสาหกรรมต่างๆ เนื่องจากมีความจำเพาะของรสชาติและกลิ่นหอมเฉพาะตัวเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ในปี 2563 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะนาวทั้งหมด 108,213 ไร่ ผลผลิตรวม 148,359 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี, ราชบุรี, สมุทรสาคร, พิจิตร, กำแพงเพชร, พันธุ์ที่นิยมปลูก คือ พันธุ์แป้น คิดเป็น 74.64% ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด รองมา คือ พันธุ์ไข่ คิดเป็น 3.76 % ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด และพันธุ์อื่นๆ เช่น มะนาวพวง, มะนาวหนั่ง และ มะนาวตาฮิติ ฯลฯ (เปรมและคณะ, 2556) ปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรผู้ปลูกมะนาว คือ การระบาดของโรคแคงเกอร์ ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Syn. *Xanthomonas campestris* pv. *citri*) โดยเชื้อสาเหตุของโรคแคงเกอร์ที่พบในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่ม Canker A หรือ Asiatic canker (ณัฐริมา, 2551) โดยมะนาวพื้นเมืองและมะนาวแป้น (*Citrus aurantifolia* Swingle) เป็นพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อโรคแคงเกอร์สูง พบการระบาดอย่างรุนแรงในช่วงฤดูฝนซึ่งอากาศมีความชื้นสูง และมีฝนตกติดต่อกัน เชื้อสามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนของพืชทั้งใบ กิ่ง ลำต้น และผลมะนาว ทำให้ต้นทรุดโทรม ใบร่วง ผลผลิตลดลง และไม่มีคุณภาพ (อำไพวรรณและคณะ, 2527)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะนาวโดยใช้มะนาวแป้นรำไพเป็นแม่พันธุ์ผสมกับมะนาวน้ำหอม มะนาวหนั่งคั้นสุลี และมะนาวตาฮิติ จนได้มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ ผลขนาดใหญ่ ทรงผลแป้น ปริมาณน้ำคั้นสูง กลิ่นหอม และให้ผลผลิตสูง (ณรงค์และคณะ, 2553) แต่มะนาวพันธุ์นี้มีเปลือกหนากว่าพันธุ์แป้นรำไพและมีจำนวนเมล็ดต่อผลค่อนข้างมากจึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการผสมพันธุ์และชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีเพื่อให้มีปริมาณเมล็ดลดน้อยลง ระหว่างปี พ.ศ.2554-2556 สามารถคัดเลือกพันธุ์มะนาวลูกผสมที่ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ ทรงผลแป้น ปริมาณน้ำคั้นสูง กลิ่นหอม และให้ผลผลิตสูงได้จำนวน 13 พันธุ์ และมะนาวสายต้นพิจิตร 1 ที่มีเมล็ดน้อยจำนวน 24 สายต้น ระหว่างปี 2557- 2561 ได้นำสายต้นมะนาวลูกผสมจำนวน 13 พันธุ์ นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์มะนาวแป้นรำไพ ซึ่งได้ลักษณะพันธุ์ตรงตามต้องการจำนวน 2 สายต้น คือ พจ.2-10, พจ.7-2 และ ได้นำสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่มีเมล็ดน้อย นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์มะนาวมะนาวพิจิตร 1 ซึ่งมีลักษณะพันธุ์ตรงตามความต้องการ จำนวน 2 สายต้น คือ พจ.1-07-01-4 ,พจ. 1-02-07-2 และยังได้พัฒนาทดสอบพันธุ์มะนาวแป้นทวายที่ให้

ผลผลิตสูง ออกดอกทวาย จำนวน 2 สายต้น ในปี 2562 -2563 ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวที่ได้จากการผสมพันธุ์ ทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสีที่มีเมล็ดน้อย และทดสอบมะนาวแป้นทวาย ซึ่งการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต ความทนทานโรคแคงเกอร์ แต่ละแหล่งยังไม่ครบถ้วน เพื่อให้เกิดความมั่นใจและได้ข้อมูลครบถ้วนจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตจนกระทั่งการให้ผลผลิตของมะนาวเริ่มคงที่ถือเป็นการประเมินพันธุ์ขั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นตัวแทนของการให้ผลผลิตของมะนาวที่จะเป็นพันธุ์รับรองได้ การดำเนินการนี้เป็นความต่อเนื่องที่สามารถสิ้นสุดในปี 2564 ซึ่งจะได้พันธุ์มะนาวที่มีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ เมล็ดน้อย ผลผลิตสูงคุณภาพดี และพันธุ์ออกดอกทวาย สามารถเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเผยแพร่พันธุ์และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

ด้านเทคโนโลยีการผลิตมะนาวมีปัญหาการผลิตต้นพันธุ์มะนาว มะนาวที่พบทั่วไป คือ เกษตรกรปลูกมะนาวด้วยการใช้ต้นพันธุ์จากกิ่งตอน ซึ่งไม่มีระบบรากแก้ว จึงอ่อนแอ โคนล้มง่าย และมีอายุสั้น โดยมักแสดงอาการใบเหลือง และร่วงกิ่งต้นแห้งตายในที่สุด และต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ เป็นปัญหาต่อการลงทุนสร้างสวนมะนาวใหม่ที่ไม่มียั่งยืน ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรดำเนินการศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า ในปี 2556-2560 โดยการปลูกมะนาวแป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด พบว่า มีต้นตอที่แข็งแรงรอดตายครบจำนวนเพียง 6 ชนิด คือ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มพันธุ์ Volkameriana มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร1 และมะนาวพันธุ์ Rangpur lime มีความเข้ากันได้ดี มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และกิ่งใบทั้งเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ มะนาวพันธุ์พวง ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และต้นตอ Rangpur lime มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุดเฉลี่ยจำนวน 28.7, 26.8 และ 22.1 ผลต่อต้นตามลำดับ ซึ่งต้นตอทั้ง 3 ชนิดนี้ได้แนะนำให้เกษตรกรใช้เป็นต้นตอในการขยายพันธุ์ปลูกมะนาวเชิงการค้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) พัฒนาพันธุ์มะนาวให้ได้พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูง ออกดอกและให้ผลผลิตนอกฤดูเพิ่มขึ้น มีคุณภาพดี ความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์
- 2) ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม ทำให้ได้ต้นมะนาวพันธุ์การค้าแข็งแรง มีขนาดและรูปร่างต้นเหมาะสม สะดวกต่อการจัดการต้น ลดการเกิดโรคแมลงศัตรู และให้ผลผลิตตรงตามพันธุ์

ขอบเขตการศึกษา

โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว ระยะที่ 2 มุ่งเน้นการปรับปรุงพันธุ์พัฒนาพันธุ์มะนาวให้มีความทนทานต่อโรคแคงเกอร์ และวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต โดยดำเนินการตั้งแต่การรวบรวมพันธุ์มะนาว การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ประเมินพันธุ์เพื่อการผสม การคัดเลือกสายพันธุ์ การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์ การทดสอบพันธุ์

ด้านเทคโนโลยี ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมของมะนาวพันธุ์การค้า และพัฒนาเทคโนโลยีการตัดแต่งมะนาว

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะนาว มี 7 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1.1 การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะนาวในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม
แผนการทดลอง

ไม่มีการวางแผนทดลอง

วิธีการดำเนินงาน

ดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวที่รวบรวมได้จากแหล่งต่างๆ และพันธุ์มะนาวลูกผสมในแปลงรวบรวมพันธุ์มะนาวที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิชิตจำนวน 2 ต้นต่อพันธุ์ รวม 60 พันธุ์ โดยใช้ระยะปลูก 4x4 เมตร ในพื้นที่ 2 ไร่ ปฏิบัติงานดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวในแปลง ให้น้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ในช่วงฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช พ่นสารกำจัดแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งกระโดง กิ่งที่เป็นโรคและแมลง

การบันทึกข้อมูล

- 1.) ลักษณะประจำพันธุ์ของมะนาวแต่ละพันธุ์ เช่น ลักษณะลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ (Descriptors) ของมะนาว 60 พันธุ์ โดยใช้ตารางบันทึกข้อมูลลักษณะของ IPGRI
- 2.) ลักษณะทางการเกษตร เช่น
 - การเจริญเติบโต ด้านความสูงต้น ขนาดลำต้น และขนาดทรงพุ่ม
 - ปริมาณผลผลิต

- คุณภาพผลผลิต สีผิว สีเนื้อ ความหนา ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ รสชาติ
- อายุการติดดอก และอายุการเก็บเกี่ยว

สถานที่ดำเนินงาน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2564

การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCB) 14 กรรมวิธี มี 3 ซ้ำ คือมะนาวลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือก 13 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มะนาวแป้นรำไพ ปลูกพันธุ์ละ 2 ต้นต่อซ้ำ

วิธีการดำเนินงาน

ดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือก 13 พันธุ์ (ระหว่าง พ.ศ.2554-2556) เปรียบเทียบกับพันธุ์มะนาวแป้นรำไพ พันธุ์ละ 2 ต้นต่อซ้ำ ระยะปลูก 4x4 เมตร ดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวในแปลง ให้น้ำ กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีเพื่อบำรุงต้น พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาดของ

กรรมวิธีการทดลอง คือ รหัสชื่อพันธุ์พันธุ์มะนาวลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือก 13 พันธุ์

กรรมวิธีที่ 1. พจ.1-1

กรรมวิธีที่ 8. พจ.6-62

กรรมวิธีที่ 2. พจ.2-10

กรรมวิธีที่ 9. พจ.7-2

กรรมวิธีที่ 3. พจ.3-28

กรรมวิธีที่ 10. พจ.8-42

กรรมวิธีที่ 4. พจ.5-2

กรรมวิธีที่ 11. พจ.12-60

กรรมวิธีที่ 5. พจ.5-22

กรรมวิธีที่ 12. พจ.53-1

กรรมวิธีที่ 6. พจ.6-35

กรรมวิธีที่ 13. พจ.13-40

กรรมวิธีที่ 7. พจ.6-47

กรรมวิธีที่ 14. แป้นรำไพ (Check)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตในด้าน ขนาดของเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ของมะนาวลูกผสม และพันธุ์เปรียบเทียบ

- บันทึกข้อมูลการติดดอกและผล อายุเก็บเกี่ยวของมะนาวแต่ละพันธุ์

- ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น ความหนาเปลือก ปริมาณกรด และความหวาน เป็นต้น

- การเกิดโรคแคงเกอร์ในมะนาวลูกผสมแต่ละพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ

- ข้อมูลด้านอนุกรมวิธาน

- การเกิดโรคแคงเกอร์ในมะนาวลูกผสมโดยตรวจและประเมินให้คะแนนความรุนแรงระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวในแต่ละใบตามการประเมินระดับคะแนนของ (Gaur *et al.*, 2010)

0 = ไม่พบโรคแคงเกอร์

- 1 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 1-10% ของพื้นที่ใบ
- 2 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 11-25% ของพื้นที่ใบ
- 3 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 26-50% ของพื้นที่ใบ
- 4 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์มากกว่า 50% ของพื้นที่ใบ

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคตามวิธีของ Horsfall and Heuberger (1942) ดังนี้

$$\text{ความรุนแรงของการเกิดโรค} = \frac{\text{ผลรวม (ระดับ } \times \text{ จำนวนใบของแต่ละระดับ) } \times 100}{\text{จำนวนใบทั้งหมด } \times \text{ ระดับสูงสุด}}$$

ระดับความต้านทานโรคแคงเกอร์

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	ระดับความต้านทาน
เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่เกิน 1%	ต้านทานสูง (Immune/ Highly resistant)
เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากกว่า 1 แต่ไม่เกิน 25 %	ต้านทาน (Resistant)
เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากกว่า 25 แต่ไม่เกิน 50 %	ต้านทานปานกลาง (Moderately resistant)
เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากกว่า 50 แต่ไม่เกิน 75 %	อ่อนแอ (Susceptible)
เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากกว่า 75 %	อ่อนแอมาก (Highly susceptible)

ศิริพงษ์, 2522 ; สุนีย์ และคณะ, 2535 ; Burhan et al, 2007

ลักษณะเด่นของมะนาวสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่

พันธุ์	ลักษณะเด่น
พิจิตร 1	เจริญเติบโตเร็ว ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ ให้ผลผลิตสูง ทรงผลแป้น
แป้นรำไพ	ทรงผลแป้น กลิ่นหอม เมล็ดน้อย แต่อ่อนแอต่อโรคแคงเกอร์
B18	เจริญเติบโตเร็ว ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ ทรงผลแป้น กลิ่นหอม เมล็ดน้อย เปลือกบาง แต่ให้ผลผลิตต่ำ
L4	เจริญเติบโตเร็ว ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ ทรงผลแป้น กลิ่นหอม เมล็ดน้อย เปลือกบาง แต่ให้ผลผลิตต่ำ

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2561

การทดลองที่ 1.3 เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี

แผนการทดลอง วางแผนทดลองแบบ RCB มีจำนวน 3 ซ้ำ (2ต้น/ซ้ำ) และ 24 กรรมวิธี (สายต้น)

วิธีการดำเนินงาน

ดูแลรักษาแปลงต้นมะนาวพันธุ์พิจิตร1 สายต้นที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด จำนวน 24 สายต้น(ที่คัดเลือกระหว่าง พ.ศ. 2554-2556) และมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ไม่ได้รับรังสีเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ สายต้นละ 2 ต้นต่อซ้ำ ระยะปลูก 4x4 เมตร ให้น้ำ กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีเพื่อบำรุงต้น พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาดของ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตในด้าน ขนาดของเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ของมะนาวแต่ละสายต้น

- บันทึกข้อมูลการติดดอกและผล อายุเก็บเกี่ยวของมะนาวแต่ละสายต้น

- จำนวนเมล็ดในผลมะนาวแต่ละสายต้น

- ปริมาณผลผลิตต่อต้น และคุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ

- การเกิดโรคแคงเกอร์ในมะนาวลูกผสมแต่ละสายต้นโดยตรวจและประเมินให้คะแนนความรุนแรงระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวในแต่ละใบตามการประเมินระดับคะแนนของ (Gaur *et al.*, 2010)

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2561

การทดลองที่ 1.4 การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย (2557 – 2562)

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี จำนวน) 11 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (4ต้น/ซ้ำ (สายต้น)

ได้แก่.สพ.-03, พจ.-01, พจ.-02, ปจ.-04, นว.-05, พบ.-06, กจ.-07, พช.-08, กพ.-09, สค.-10,แป้นรำไพ

วิธีการดำเนินงาน

1. ปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวายที่ได้จากการคัดเลือก จำนวน 10 สายต้น และ มะนาวพันธุ์แป้นรำไพ (พันธุ์เปรียบเทียบ) บนแปลงยกร่อง มีระยะปลูก 5 × 5 เมตร โดยปลูกจำนวน 4 ต้นต่อ 1 ซ้ำ

2. วิธีการปลูกและการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2548)

3. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2548)

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล น้ำหนักผล จำนวนผล และผลผลิต

2. คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ขนาดผล ปริมาณน้ำคั้น สีผล จำนวนเมล็ด ความหนาเปลือก

3. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)

4. ข้อมูลด้านโรคและแมลง

5. การวิเคราะห์ดิน

6. ข้อมูลด้านอนุกรมวิธาน

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2564

การทดลองที่ 1.5 ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCB) 3 กรรมวิธีๆ ละ 7 ซ้ำ ปลูกพันธุ์ละ 4 ต้นต่อซ้ำ

กรรมวิธี

1. พจ.2-10
2. พจ.7-2
- 3 .แป้นรำไพ (เพชรบุรี) พันธุ์เปรียบเทียบ

วิธีการดำเนินงาน

การทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ โดยนำพันธุ์มะนาวลูกผสมที่ผ่านการเปรียบเทียบ พันธุ์จำนวน 4 พันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และแป้นรำไพ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร, ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย, ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างปี 2562-2564

1. ขยายพันธุ์มะนาวลูกผสม 4 พันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ด้วยวิธีการติดตามต้นตอมะนาวพวง ดูแลรักษากล้ามะนาวในเรือนเพาะชำ
2. เตรียมพื้นที่สำหรับปลูกทดสอบพันธุ์จำนวน 1 ไร่ เตรียมหลุมปลูกขนาด 50x50x50 เซนติเมตร รองพื้นด้วยปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัมต่อหลุม โดยใช้ระยะปลูก 4x4 เมตร วางระบบให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์
3. คัดเลือกกล้ามะนาวแต่ละพันธุ์ที่สมบูรณ์แข็งแรง ปลูกในแปลงทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด ดูแลรักษาต้นมะนาวโดยมีการให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ช่วงฤดูแล้ง) ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลด้านอนุกรมวิธานของแต่ละสถานที่
- วิเคราะห์ตัวอย่างดินของทั้ง 4 สถานที่
- บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตในด้าน ขนาดของเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ของมะนาวลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ
- บันทึกข้อมูลการติดดอกและผล อายุเก็บเกี่ยวของมะนาวแต่ละพันธุ์
- ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น ความหนาเปลือก ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acid; TA) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid; TSS)
- การเกิดโรคแคงเกอร์ในมะนาวลูกผสมแต่ละสายต้นโดยตรวจและประเมินให้คะแนนความรุนแรงระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวในแต่ละใบตามการประเมินระดับคะแนนของ (Gaur *et al.*, 2010)

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2566

การทดลองที่ 1.6 ทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCB) 4 กรรมวิธีๆ ละ 5 ซ้ำ ปลูกพันธุ์ละ 6 ต้นต่อซ้ำ

กรรมวิธี

1. PCT 1-07-14-4
2. PCT 1-02-07-2
3. แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)

4. พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)

การทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ โดยนำพันธุ์มะนาวพันธุ์พิจิตร1 สายต้นที่มีเมล็ดน้อย 4 สายต้น ปลูกเปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และแป้นรำไพ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร, ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย, แปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร และแปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี ระหว่างปี 2562-2566

วิธีการดำเนินงาน

1. ขยายพันธุ์มะนาวพันธุ์พิจิตร1 สายต้นที่มีเมล็ดน้อย 4 สายต้น และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ด้วยวิธีการติดตาบนต้นต่อมะนาวพวง ดูแลรักษากล้ามะนาวในเรือนเพาะชำ
2. เตรียมพื้นที่สำหรับปลูกทดสอบพันธุ์จำนวน 1 ไร่ เตรียมหลุมปลูกขนาด 50x50x50 เซนติเมตร รองพื้นด้วยปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัมต่อหลุม โดยใช้ระยะปลูก 4x4 เมตร วางระบบให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์
3. คัดเลือกกล้ามะนาวแต่ละพันธุ์ที่สมบูรณ์แข็งแรง ปลูกในแปลงทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด ดูแลรักษาต้นมะนาวโดยมีการให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ช่วงฤดูแล้ง) ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พันสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลด้านอนุกรมวิธานของแต่ละสถานที่
- วิเคราะห์ตัวอย่างดินของทั้ง 4 สถานที่
- บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตในด้าน ขนาดของเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ของมะนาวลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ
- บันทึกข้อมูลการติดดอกและผล อายุเก็บเกี่ยวของมะนาวแต่ละพันธุ์
- ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น ความหนาเปลือก ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid; TSS)
- การเกิดโรคแคงเกอร์ในมะนาวลูกผสมแต่ละสายต้นโดยตรวจและประเมินให้คะแนนความรุนแรงระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวในแต่ละใบตามการประเมินระดับคะแนนของ (Gaur *et al.*, 2010)

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2566

การทดลองที่ 1.7 ทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย (2563 – 2564)

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มีจำนวน 4 ซ้ำ (4 ต้นต่อซ้ำ) 6 กรรมวิธี (สายต้น) ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1	ปจ.04
กรรมวิธีที่ 2	กจ.07
กรรมวิธีที่ 3	แป้นสุขประเสริฐ (check)
กรรมวิธีที่ 4	แป้นรำไพ (check)

วิธีการดำเนินงาน

1. ปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวายที่ได้จากการเปรียบเทียบพันธุ์ จำนวน 4 สายต้น และมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ และแป้นสุขประเสริฐ (check) บนแปลงยกร่อง ใช้ระยะปลูก 4 x 4 เมตร โดยปลูกจำนวน 4 ต้นต่อ 1 ซ้ำ
2. วิธีการปลูกและการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2548)

3. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2548)

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล น้ำหนักผล จำนวนผล และผลผลิต
2. คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ขนาดผล ปริมาณน้ำคั้น สีส้ม จำนวนเมล็ด ความหนาเปลือก
3. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)
4. ข้อมูลด้านโรคและแมลง
5. การวิเคราะห์ดิน
6. ข้อมูลด้านอนุกรมวิธาน

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2563 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2564

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตมะนาว

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 11 กรรมวิธี (ชนิดต้นตอ) และ 2 ซ้ำ (3 ต้นเป็น 1 ซ้ำ)

กรรมวิธี (treatments) คือชนิดของต้นตอ ได้แก่ มะขวิด มะนาวพันธุ์พวง (กิ่งปักชำ) มะนาวพันธุ์พิจิตร1 มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะกรูด rangpur lime, volkameriana citrus, ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์อิตาลี และส้มโอพันธุ์พล เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ดูแลรักษาแปลงต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอต่างๆจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร1 มะนาวพันธุ์ด่านเกวียน มะนาวพันธุ์แรงเปอร์โรม ส้มพันธุ์โวลคาเมอเรียนา ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อิตาลี ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา มะกรูดและ มะขวิด เป็นต้น ซึ่งปลูกเมื่อเดือนสิงหาคม 2556

ปฏิบัติดูแลให้ปุ๋ยและน้ำ และป้องกันกำจัดศัตรูต้นมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอชนิดต่างๆในสภาพแปลงปลูก โดยใช้ระยะปลูก 4.5×4.5 เมตร พื้นที่รวม 2 ไร่ ปฏิบัติบำรุงดูแลรักษาตาม GAP สรรวจศัตรูพืชในแปลง

บันทึกข้อมูล

- 1) ขนาดการเจริญเติบโต ลักษณะทรงต้น
- 2) ความเข้ากันได้ของต้นตอและมะนาว
- 3) ระยะเวลาและความสามารถออกดอกติดผลได้
- 4) คุณภาพผลมะนาวพันธุ์การค้า
- 5) การเป็นโรคต่างๆและศัตรูพืชที่ระบาด

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560

การทดลองที่ 2.2 วิธีการตัดแต่งเพื่อควบคุมขนาดและทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นต่อ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี (แบบการตัดแต่งกิ่ง) และ 6 ซ้ำ
(3 ต้นเป็น 1 ซ้ำ)

กรรมวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ ดังนี้

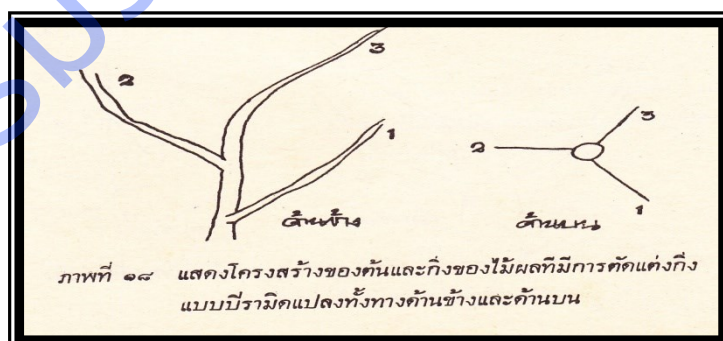
- 1) ตัดแต่งทรงพุ่มแบบพีรามิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader or delayed-open center type) ให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน
- 2) ตัดแต่งทรงพุ่มแบบพีรามิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader or delayed-open center type) ให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน
- 3) ตัดแต่งทรงพุ่มแบบพีรามิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader or delayed-open center type) ให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน
- 4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งตาม GAP (control)

วิธีการดำเนินงาน

ศึกษากับต้นมะนาวพันธุ์การค้าที่ปลูกด้วยต้นที่ได้รับการขยายพันธุ์ด้วยต้นต่อสัมพันธ์พันธุ์volkameriana อายุ 1 ถึง 1.5 ปี ซึ่งปลูกแบบยกร่องมีสันร่องกว้าง 6 เมตรยาว 134 เมตร จำนวน 2 ร่อง ปลูกแบบแถวคู่สลับฟันปลา ระยะปลูก 4.5 × 4.5 เมตร รวมพื้นที่ 1.5 ไร่ ปลูกเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2556โดยมีการปฏิบัติการดูแลรักษาตาม GAP

ดำเนินการตัดแต่งเพื่อจัดรูปแบบทรงพุ่ม ในเดือนพฤษภาคม และทำการตัดแต่งกิ่งภายในทรงพุ่มปีละครั้ง โดยทุกกรรมวิธีมีการตัดแต่งกิ่งพุ่มด้านข้างหากมีการเจริญถึงกัน หลังปลูกมีการปฏิบัติดูแลรักษาตามGAP มะนาว อย่างต่อเนื่อง โดยต้นมะนาวทดลองได้รับการวิธีทดลองตามแผนทดลองครั้งแรกเดือนพฤษภาคม 2557

บันทึกข้อมูล ปริมาตรทรงพุ่ม %แสงผ่านภายในทรงพุ่มที่ระดับยอด กลาง และล่างของพุ่ม การออกดอกและติดผล คุณภาพผลผลิต ผลผลิต การเข้าทำลายโดยโรคและแมลงศัตรูพืช ปริมาณการใช้สารเคมีเกษตร และสารอื่นๆในแต่ละวิธีการ ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์



แสดงโครงสร้างของต้นและกิ่งของมะนาวที่มีการตัดแต่งกิ่งแบบพีรามิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader or delayed-open center type)

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2557 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

ไม่มี มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง

.....

เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

1. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะนาวในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม

รวบรวมพันธุ์มะนาวพื้นเมือง มะนาวพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ มะนาวลูกผสม และมะนาวต่างประเทศ จำนวน 60 สายพันธุ์ ปลูกในแปลงรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ระหว่างปี พ.ศ.2559-2563 บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะการเจริญเติบโต ใบ ดอก ผล และเมล็ดของมะนาวในแปลงรวบรวมได้จำนวน 60 พันธุ์ ลักษณะการเจริญเติบโตของมะนาวที่รวบรวมส่วนมากแบบแผ่ออก (spreading) 58 พันธุ์ ลักษณะการเจริญเติบโตแบบลู่ลง (drooping) 2 พันธุ์ สายพันธุ์ Villafianca (4N) การเจริญแบบตั้งตรง(Erect) มีความยาวหนามยาว 25.0 มิลลิเมตรมีหนามบนกิ่งหนาแน่น ไม่ออกดอกและมีผลผลิต มะนาวส่วนใหญ่มีหนามบนกิ่ง ความยาวหนามเฉลี่ย 6.4 ± 3.3 มิลลิเมตร โดยมีมะนาว 3 พันธุ์ที่ไม่มีหนามบนกิ่ง คือ ออสเตรเลีย, N18 และ Lime sunspine ใบแก่ส่วนมากสีเขียว-เขียวเข้ม รูปร่างของใบ รูปไข่ 46 พันธุ์ รูปหอก 10 พันธุ์ รูปรี 3 พันธุ์ ความกว้างของใบ เฉลี่ย 4.67 ± 0.8 เซนติเมตร ความยาวของใบ เฉลี่ย 8.22 ± 1.36 เซนติเมตร แผ่นใบส่วนมากไม่บิดงอหรือบิดงอเล็กน้อย รูปร่างปลายใบแบบแหลม (acute) และปลายมน (obtuse) ที่มีรอยเว้าของขอบใบหยักมน มีเพียงพันธุ์ N18 ที่มีลักษณะเป็นคลื่น ก้านใบมีปีกใบ แต่มี 4 พันธุ์ ที่ไม่มีปีกใบ คือ น้ำหอม, ออสเตรเลีย, N18 และ Lime sunspine มะนาวทั้ง 59 พันธุ์ มีการออกดอกมากกว่า 1 ครั้งต่อปี ดอกมีสีขาว และสีขาวปนม่วง ขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีการติดดอกบริเวณปลายกิ่งและซอกใบบนกิ่ง ลักษณะการติดผล ผลเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ผลแบบส้ม (hesperidium) ลักษณะผลแบ่งเป็น ผลแป้น 24 พันธุ์, ผลรูปไข่ 16 พันธุ์, ผลกลม 17 พันธุ์ และผลมีจุด 2 พันธุ์ น้ำหนักผลเฉลี่ย 61.03 ± 38.2 เซนติเมตร ขนาดผลกว้างเฉลี่ย 4.8 ± 0.7 เซนติเมตร พันธุ์ยักษ์ราชา กว้างมากที่สุด 9.5 เซนติเมตร มะนาวไข่ม้วนผลกว้างน้อยที่สุด 3.6 เซนติเมตร ขนาดความยาวผลเฉลี่ย 4.8 ± 0.7 เซนติเมตร เปลือกสีเขียวหรือสีเขียวอมเหลืองขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความหนาเปลือกเฉลี่ย 2.05 ± 0.4 มิลลิเมตร จำนวนกลีบที่พัฒนา 11.2 ± 1.0 กลีบต่อผล เนื้อสีเขียวอ่อน, สีขาว, สีเหลืองอ่อน และสีส้ม ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.58 ± 1.0 Brix เมล็ดรูปไข่ (ovate), ทรงกระบอก (cylinder), ทรงกลม (round) และ รูปกระสวย (spindle) ขึ้นอยู่กับพันธุ์มีสีน้ำตาลอ่อน-น้ำตาลเข้ม จำนวนเมล็ด 13.3 ± 8.0 เมล็ดต่อผล มีพันธุ์ตาอิดี ที่ไม่มีเมล็ดเนื่องจากมีโครโมโซมสามชุด $2n=3x=27$ (เกคินี, 2546) อายุการเก็บเกี่ยวนับจากวันที่ดอกบานเต็มที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 4-5 เดือน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ น้ำหนักผลเฉลี่ย 61.0 กรัมต่อผล พันธุ์ยักษ์ราชา น้ำหนักผลมากที่สุด 350 กรัม แป้นกำแพงเพชร น้ำหนักผลน้อยสุด 24.1 กรัมแต่มีปริมาณน้ำคั้น 22.0 มิลลิลิตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำคั้นเท่ากับ 91.2 โดย ปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ย 20.5 ± 8.5 มิลลิลิตร ปริมาณน้ำคั้นมากที่สุดคือพันธุ์ยักษ์ราชา ปริมาณน้ำคั้น 60.8 มิลลิลิตร ปริมาณน้ำคั้นน้อยที่สุดคือมะนาวเปลือก ปริมาณน้ำคั้น 4.0 มิลลิลิตร เปอร์เซ็นต์น้ำคั้นเฉลี่ย 36.4 เปอร์เซ็นต์

การนำพันธุ์มะนาวที่รวบรวมใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาให้ได้มะนาวพันธุ์ใหม่ เช่น มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 รหัสในการทดลองคือ M 33 เป็นการนำลักษณะดีเด่นมาพัฒนาพันธุ์มะนาว สายพันธุ์ใหม่ โดยการผสมพันธุ์ระหว่างมะนาวแป้นรำไพ ที่มีน้ำหอมเปลือกบางเมล็ดปานกลาง แต่อ่อนแอต่อโรคแคงเกอร์ ผสมกับมะนาวน้ำหอมที่ไม่มีเมล็ดและทนทานต่อโรคแคงเกอร์ได้ดี ผ่านการคัดเลือกเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ ตามกระบวนการพัฒนาพันธุ์ และปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาต่อโดยนำ สายพันธุ์ M 33 ไปฉายรังสี เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่เมล็ดน้อย บางส่วนได้เก็บรวบรวมไว้เช่น M 9, M33 รังสี ๓.3#ต.2, M33 รังสี ๓.2 #ต.2, M33 รังสี T18#2 (ผนวก ภาพที่ 1), M33 รังสี T24#2, M33 รังสี T22#3 และ M33 รังสี T13#2

แปลงรวบรวมพันธุ์มะนาวนอกจากเป็นแหล่งศึกษาลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ และลักษณะทางพฤกษศาสตร์แล้วยังใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ฐานของผู้สนใจ (ภาพที่1- 2)และเป็นแหล่งข้อมูลให้นักศึกษามาขอใบและชิ้นส่วนของต้นมะนาวเพื่อไปศึกษา DNA ของมะนาวแต่ละพันธุ์ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์





ภาพที่ 1 ตัวอย่างพันธุ์กรรมมะนาวที่เก็บรวบรวม ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

2. เปรียบเทียบพันธุกรรมมะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ จำนวน 13 พันธุ์ เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ

ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ จำนวน 13 พันธุ์ เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตั้งแต่ปี 2559-2561 โดยทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตต่อต้น และคุณภาพผลผลิตในด้านต่าง ๆ

ระดับความรุนแรงแคแคงเกอร์ ที่ ระดับ 1คือพบแผลจุดโรคแคแคงเกอร์ 1-10% ของพื้นที่ใบคือ พันธุ์ พจ.1-1 พจ.8-42 พจ.2-10 พจ.5-2 พจ. 13-40 โดยสายพันธุ์แป้นรำไพ พบแผลจุดโรคแคแคงเกอร์ 26-50% ของพื้นที่ใบ เทียบระดับความรุนแรงที่ระดับ 3 ส่วนสายพันธุ์ที่ไม่พบการระบาดของโรคแคแคงเกอร์ ช่วงฤดูฝนคือสายพันธุ์ พจ.3-28, พจ.6-35 ,พจ.12-6, พจ.6-47, พจ.6-62, พจ.7-2 ,พจ.53-1, พจ.5-22 คือ ไม่พบโรคแคแคงเกอร์ ประเมินการระบาดของโรคแคแคงเกอร์ 20 ต.ค-ธ.ค 2560 จำนวน 2 ครั้ง เนื่องจากเป็นงานวิจัยต่อเนื่องจากการผสมพันธุ์และคัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสมที่ ผ่านการคัดกรองการเป็นโรคแคแคงเกอร์น้อย และนำมาปลูกเปรียบเทียบศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิต เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี ปลูกทดสอบต่อไป

การเจริญเติบโต ปี 2560

ความสูงต้นของมะนาวลูกผสมอายุ 2 ปี พบว่า มะนาวลูกผสมสายพันธุ์ พจ.7-2 มีความสูงต้นสูงสุด 262เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความสูงต้น 208 เซนติเมตร (ตาราง 1)

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม มะนาวลูกผสมทั้ง 13 พันธุ์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไพ (ตาราง 1)

เส้นรอบวงโคนต้น มะนาวลูกผสมทั้ง 13 พันธุ์ มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไพ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น ของมะนาวอายุ 2 ปี

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูงของต้น (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม(ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)
พจ.1-1	213 abc	235	25.1
พจ.2-10	207 abc	222	27.8
พจ.3-28	196 abc	236	27.9
พจ.5-2	222 abc	235	24.0
พจ.5-22	215 abc	213	30.2
พจ.6-35	161 bc	169	24.8
พจ.6-47	215 abc	212	21.8
พจ.6-62	143 c	150	22.5

พจ.7-2	262	a	240	26.5
พจ.8-42	173	abc	207	19.3
พจ.12-60	208	abc	227	26.1
พจ.53-1	235	abc	232	27.3
พจ.13-40	225	ab	210	21.8
แป้นรำไพ	166	bc	197	19.4
CV (%)	21.3		22.4	21.1

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี

DMRT

ผลผลิต ปี 2560

ผลผลิตมะนาว ได้ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 2 ครั้ง มะนาวเริ่มมีผลผลิต บางต้นก็ให้ผลผลิตยังมีจำนวนน้อย จำนวนผลผลิต ผลต่อต้นสูงสุดเป็น พจ.7-2 มี 199 ผลต่อต้น รองมาเป็น พจ.3-28 มี 198 ผลต่อต้น ต่ำสุด เป็น แป้นรำไพ มี 46 ผลต่อต้น (ตารางที่ 2)

ด้านน้ำหนักผล กก.ต่อต้น ต่อต้นสูงสุด พจ.5-22หนัก 13.9 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือ พจ.6-62 มีน้ำหนัก 10.4 กิโลกรัมต่อต้น น้อยที่สุดคือแป้นรำไพ 2.1 กิโลกรัมต่อต้น (ตาราง 2)

น้ำหนักผล น้ำหนักสูงสุดคือ พจ.53-1 หนัก 77.5 กรัมต่อผล รองลงมาคือ พจ.7-2หนัก 75.3 กรัมต่อผล ต่ำสุดแป้นรำไพ 42.2 กรัม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

สายพันธุ์	จำนวนผล	น้ำหนักผล	น้ำหนักผล	ผลกว้าง	ผลยาว	เปลือกหนา	จำนวน	ปริมาณน้ำคั้น	TSS
	ผล/ต้น	กก./ต้น	ก./ผล	(ซม.)	(ซม.)	(มม.)	เมล็ด	(cc.)	Brix.
พจ. 1-1	185	3.50	50.8	4.50	440	1.70	7.00	15.7	7.4
พจ. 2-10	169	4.10	48.4	4.10	420	1.50	4.00	9.18	7.2
พจ. 3-28	198	5.60	43.1	4.20	4.20	2.70	10.0	9.90	6.5
พจ. 5-2	121	8.70	48.4	4.60	4.80	2.30	3.00	9.50	5.4
พจ. 5-22	169	13.9	66.0	4.70	5.20	3.60	6.00	12.1	7.3
พจ. 6-35	159	7.00	70.0	4.80	5.10	1.70	7.00	20.4	6.5
พจ. 6-47	159	5.00	59.0	4.40	4.70	2.00	5.00	17.0	7.4
พจ. 6-62	157	10.4	62.1	4.50	4.90	2.80	17.0	15.3	6.4
พจ. 7-2	199	8.10	75.3	4.90	5.00	2.20	12.0	15.8	7.0
พจ. 8-42	89.0	4.60	63.3	4.60	4.90	1.30	16.0	16.3	8.1
พจ. 12-60	65.0	3.50	54.6	4.40	4.20	2.20	7.0	9.00	6.7
พจ. 13-40	58.0	3.00	50.2	5.10	4.70	2.00	14.0	11.0	8.0

พจ.53-1	153	5.40	77.5	4.30	4.50	1.90	18.0	16.0	6.7
แป้นรำไพ	46.0	2.10	42.2	4.00	4.10	1.30	8.0	10.0	7.5

หมายเหตุ :เก็บข้อมูลคุณภาพผลผลิต 23 มิย 2560–20 ส.ค 2560 จำนวน 2 ครั้ง (มะนาวเริ่มมีผลผลิต บางต้นก็ให้ผลผลิตยังจำนวนน้อย)

ปี 2561

การเจริญเติบโต

ความสูงต้นของมะนาวลูกผสมอายุ 3 ปี พบว่า มะนาวลูกผสมสายพันธุ์ พจ.1-1 และ พจ.12-60 มีความสูงต้นสูงสุด 390 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความสูงต้น 208 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม มะนาวสายพันธุ์ พจ.1-1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มสูงสุด 393 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ พจ.2-10, พจ.7-2, พจ.53-1, พจ.5-22, พจ.6-62, พจ.5-2, พจ.3-28, พจ.6-47, แป้นรำไพ, พจ.6-35 และ พจ.8-42 แต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ พจ.พจ.12-60 และพจ.13-40 (ตารางที่ 3)

ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า พจ.5-22 มีขนาด 35.2 เซนติเมตร และพจ.2-10 มีขนาด 35.0 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์พจ. 6-47, พจ.5-2, พจ.8-42, พจ.6-47 และแป้นรำไพ (ตาราง 3)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น ของมะนาวอายุ 3 ปี

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูงของต้น (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.)		เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	
พจ.1-1	390	a	393	a	29.0	a-d
พจ.2-10	320	b	320	bc	35.0	a
พจ.3-28	250	c-e	264	cd	32.0	ab
พจ.5-2	241	c-e	270	cd	27.0	bcd
พจ.5-22	240	c-e	282	cd	35.2	a
พจ.6-35	195	e-f	217	df	29.0	a-d
พจ.6-47	230	c-f	253	d-e	27.5	b-d
พจ.6-62	172	f	273	cd	24.0	cd
พจ.7-2	291	bc	306	c	30.0	a-c
พจ.8-42	213	d-f	187	e	26.5	b-d
พจ.12-60	390	a	387	ab	30.0	a-c
พจ.53-1	263	b-d	283	cd	28.4	a-d
พจ.13-40	287	bc	330	abc	29.5	a-d
แป้นรำไพ	208	d-f	231	de	23.0	d

CV (%)	12.8	13.6	12.3
--------	------	------	------

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

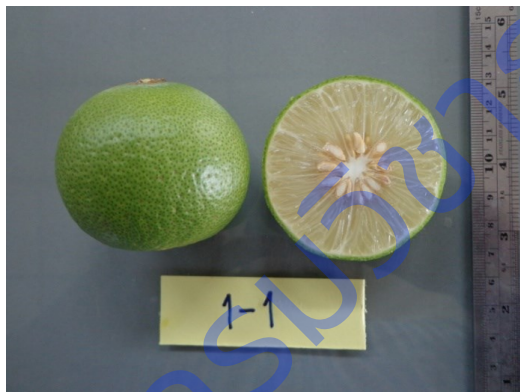
ผลผลิต

น้ำหนักผล พบว่า พจ.7-2 มีน้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 18.4 กิโลกรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ พจ.53-1, พจ.6-47, พจ.1-1, พจ.6-35, พจ.3-28, แป้นรำไพ และ พจ.12-60 แต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ พจ.6-62, พจ.13-40, พจ.5-22, พจ.2-10, พจ.8-42, พจ.5-2 (ตารางที่ 4)

จำนวนผล ของมะนาวอายุ 3 ปี พบว่า พจ.7-2 มีจำนวนผลสูงสุด 278 ผล แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ พจ.53-1, พจ.6-35, แป้นรำไพ และ พจ.12-60 แต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ พจ.2-10, พจ.5-22, พจ.13-40, พจ.5-2, พจ.6-62, พจ.8-42, พจ.6-47, พจ.1-1 และ พจ.3-28

คุณภาพผลผลิต

มะนาวทั้ง 14 สายพันธุ์มีน้ำหนักผล 65 ± 15 กรัม/ผล ขนาดผล กว้าง 5.0 ± 0.7 เซนติเมตร ผลยาว 4.4 ± 0.7 เซนติเมตร มีความหนาเปลือก 1.9 ± 0.7 มิลลิเมตร จำนวนเมล็ด 13.1 ± 5.4 เมล็ด/ผล และปริมาณน้ำคั้น 17.1 ± 7.0 มิลลิลิตร/ผล ปริมาณ TSS 6.7 ± 0.9 Brix (ภาพที่ 2-3)



พจ.1-1



พจ.2-10



พจ.7-2



พจ.5-2



พจ.5-22



พจ.6-35



พจ 13-40

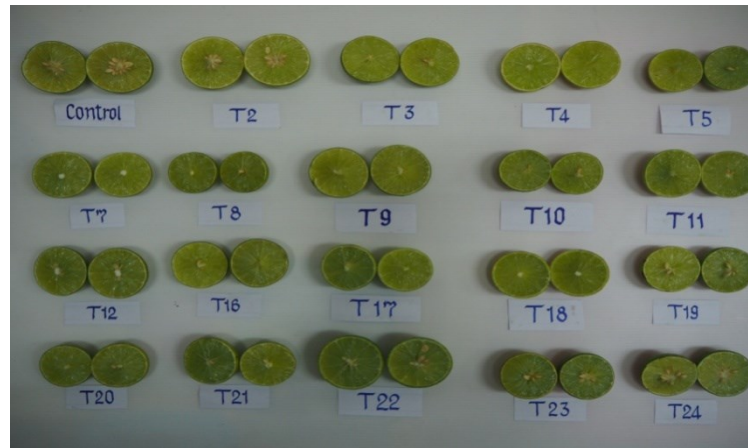


แป้นรำไผ

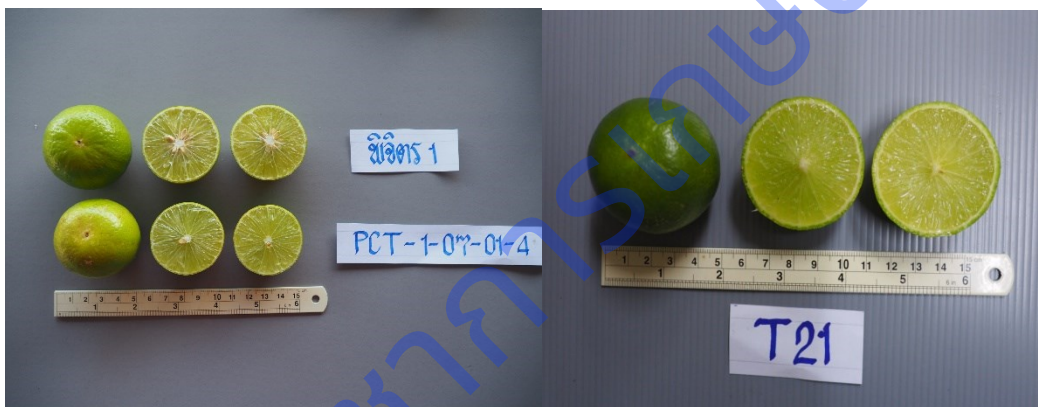
ภาพที่ 2 ลักษณะผลมะนาว สายพันธุ์ที่คัดเลือกมาเปรียบเทียบ

3. เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี

ผลการเปรียบเทียบพันธุ์ จากการคัดเลือก 24 สายต้น (ภาพที่ 4) ได้ลักษณะที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกมะนาว จำนวน 2 สายต้น (ภาพที่ 5) ที่มีเปลือกบาง เมล็ดน้อย ผลผลิตดี ได้แก่ PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ผลผลิต 14.3 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักผล 48.0 กรัม ความหนาเปลือก 1.64 มิลลิเมตร จำนวนเมล็ด 2.43 เมล็ดต่อผล ทำการขยายพันธุ์ แบบเสียบกิ่ง เพื่อนำ สายต้นมะนาว พันธุ์พิจิตร 1 ที่มีเมล็ดน้อย ทนทานแคงเกอร์ ไปปลูกทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกอื่นๆต่อไป



ภาพที่ 4 ลักษณะผลมะนาวพิจิตร 1 (control) และผลมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสีเปรียบเทียบกับพิจิตร 1



ภาพที่ 5 มะนาวพิจิตร 1 เปรียบเทียบกับสายต้นคัดเลือกที่ผ่านการฉายรังสีเพื่อนำไปปลูกทดสอบ

ผลประเมินระดับคะแนนการระบาดโรคแคงเกอร์มะนาวแปลงเปรียบเทียบ

ทำการตรวจประเมินการระบาดของโรคแคงเกอร์ ในช่วงฤดูฝนของปี 2560 -2661 พบว่าทุกกรรมวิธีทดลองมี ระดับความรุนแรงแคงเกอร์ ที่ระดับ 1 คือพบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 1-10% ของพื้นที่ใบ พบน้อยมาก ซึ่งพันธุ์พิจิตรนี้มีข้อดีคือ ทนทานต่อการเกิดโรคแคงเกอร์

4. การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย

การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย กับสายต้นมะนาวจำนวน 10 สายต้น เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพ จากการศึกษาคุณสมบัติของสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย มีผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น

มะนาวแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพบ.06 มีความสูงต้นสูงที่สุด 199 เซนติเมตร มะนาวสายต้นปจ.04, พช.08, กจ.07, พจ.01, พจ.02, สพ.03, สค.10, กพ.09 และ นว.05 มีความสูงต้นรองลงมาที่ 189, 186, 176, 170, 169, 148, 130, 128 และ 127 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่มีความสูงต้น 172 และ 155 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพบ.06 มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นปจ.04, พช.08, กจ.07, พิจิตร1, พจ.01 และพจ.02 แต่มีความสูงต้นสูงกว่ามะนาวแป้นรำไพ, สค.10, กพ.09, นว.05 และสพ.03 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม

มะนาวแต่ละสายต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพจ.01 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุด 225 เซนติเมตร มะนาวสายต้นพจ.02, พบ.06, ปจ.04, พช.08, กจ.07, สค.10, นว.05, กพ.09 และสพ.03 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มรองลงมาที่ 211, 200, 199, 195, 172, 137, 128, 122 และ 102 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 198 และ 142 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพจ.01 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นพจ.02, พบ.06, ปจ.04, พิจิตร1 และพช.08 แต่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างกว่ามะนาวสายต้นกจ.07, แป้นรำไพ, สค.10, นว.05, กพ.09 และสพ.03 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

เส้นรอบวงโคนต้น

มะนาวแต่ละสายต้นมีเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพบ.06 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงที่สุด 31.0 เซนติเมตร มะนาวสายต้นพจ.01, ปจ.04, พช.08, สค.10, นว.05, กจ.07, พจ.02, กพ.09 และ สพ.03 มีเส้นรอบวงโคนต้นรองลงมาที่ 30.5, 30.2, 30.2, 29.5, 29.5, 28.2, 28.2, 28.0 และ 25.2 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 34.0 และ 30.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงโคนต้นในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพบ.06 มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นพิจิตร1, พจ.01, ปจ.04, พช.08, แป้นรำไพ, สค.10, นว.05, กจ.07, พจ.02 และกพ.09 แต่มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงกว่ามะนาวสายต้นสพ.03 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

จำนวนดอกต่อช่อ

มะนาวแต่ละสายต้นให้จำนวนดอกต่อช่อที่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงที่สุด 5.80 ดอก มะนาวสายต้นปจ.04, พจ.01, พช.08, พจ.02, พบ.06, สค.10, นว.05, สพ.04, และกพ.09 ให้จำนวนดอกต่อช่อรองลงมาที่ 5.75, 4.85, 4.75, 4.40, 4.25, 4.17, 4.12, 3.77 และ 3.77 ดอก ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่ให้จำนวนดอกต่อช่อ 7.50 และ 4.55 ดอก ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนช่อดอกช่อในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้จำนวนดอกต่อช่อไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นปจ.04, พจ.01, พช.08 และแป้นรำไพ แต่ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงกว่ามะนาวสายต้นพจ.02, พบ.06, สค.10, นว.05, สพ.03 และกพ.09 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้จำนวนดอกต่อช่อต่ำกว่ามะนาวพันธุ์พิจิตร1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

น้ำหนักผล

มะนาวแต่ละสายต้นให้น้ำหนักต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพช.08 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุดที่ 65.0 กรัม มะนาวสายต้นกจ.07, ปจ.04, พจ.02, สพ.03, พจ.01, นว.05, พบ.06, สค.10 และกพ.09 ให้น้ำหนักต่อผลรองลงมาที่

57.6, 56.0, 50.9, 50.7, 50.5, 45.9, 45.8, 43.5 และ 43.5 กรัม ตามลำดับเปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่ให้ น้ำหนักต่อผล 69.2 และ 50.2 กรัม ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อผลในแต่ละสายต้นที่ระดับความ เป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพช.08 ให้น้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกับมะนาวพันธุ์พิจิตร1 แต่ให้น้ำหนักต่อผลสูงกว่ามะนาวสาย ต้นกจ.07, ปจ.04, พจ.02, สพ.03, พจ.01, นว.05, พบ.06, สค.10, กพ.09 และแป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ผลผลิต

มะนาวแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพช.08 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 358 กิโลกรัม มะนาวสายต้นปจ.04, กจ.07, นว.05, พจ.01, สพ.03, พจ.02, กพ.09, สค.10 และพบ.06 ให้ผลผลิตต่อไร่รองลงมาที่ 235, 213, 185, 184, 173, 167, 150, 135 และ 84.2 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่ให้ผลผลิตต่อ ไร่ 676 และ 167 กิโลกรัม ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพช.08 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่ามะนาวสายต้นกจ.07, ปจ.04, พจ.02, สพ.03, พจ.01, นว.05, พบ.06, สค.10, กพ.09 และแป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้จำนวนดอกต่อช่อต่ำกว่ามะนาวพันธุ์พิจิตร1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) ในด้านผลผลิตถึงแม้มะนาวสายต้นพช.08 จะให้ผลผลิตที่สูง แต่พบว่าลักษณะทรงผลค่อนข้าง กลมรี ทรงผลสูง ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของตลาดที่ต้องการมะนาวทรงผลแป้น ขณะที่มะนาวพันธุ์พิจิตร1 แม้จะให้ผลผลิตที่สูงมาก แต่ ก็พบว่าเปลือกค่อนข้างหนาและมีเมล็ดเยอะ

ตารางที่ 4 ข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น ข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนช่อ ดอก น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ ที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นระววย ที่ศูนย์วิจัยและ พัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

พันธุ์	การเจริญเติบโต				ผลผลิต	
	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรง พุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงโคน ต้น(เซนติเมตร)	จำนวนดอก ต่อช่อ (ช่อ)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	ผลผลิตต่อ ไร่ (กิโลกรัม)
สพ.03	148 b	102 d	25.2 b	3.77 c	50.7 bc	173 de
พจ.01	170 ab	225 a	30.5 ab	4.85 bc	50.5 bc	184 d
พจ.02	169 ab	211 a	28.2 ab	4.40 c	50.9 bc	167 de
ปจ.04	189 a	199 ab	30.2 ab	5.75 b	56.0 b	235 c
นว.05	127 b	128 cd	29.5 ab	4.12 c	45.9 c	185 d
พบ.06	199 a	200 ab	31.0 ab	4.25 c	45.8 c	84.2 g
กจ.07	176 a	172 b	28.2 ab	5.80 b	57.6 b	213 c
พช.08	186 a	195 ab	30.2 ab	4.75 bc	65.0 a	358 b
กพ.09	128 b	122 cd	28.0 ab	3.77 c	43.5 c	150 ef
สค.10	130 b	137 c	29.5 ab	4.17 c	43.5 c	135 f
พิจิตร 1 (check)	172 ab	198 ab	34.0 a	7.50 a	69.2 a	676 a
แป้นรำไพ (check)	155 b	142 c	30.0 ab	4.55 bc	50.2 bc	167 de
F-test	*	*	*	*	*	*

cv. %	17.0	9.13	14.3	16.7	9.07	7.52
- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT						
- ต้นมะนาวอายุ 3 ปี						

จำนวนกลีบผล

มะนาวแต่ละสายต้นมีจำนวนของกลีบต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพช.08 มีจำนวนกลีบต่อผลน้อยที่สุด 10.8 กลีบ มะนาวสายต้นกจ.07, นว.05, พจ.02, สค.10, ปจ.04, สพ.03, กพ.09, พจ.01 และพบ.06 มีจำนวนกลีบต่อผลรองลงมา 10.9, 11.0, 11.0, 11.5, 11.7, 11.7, 11.7, 12.0 และ 12.3 กลีบ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพ ที่มีจำนวนกลีบต่อผล 11.2 และ 11.5 กลีบ ตามลำดับตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนกลีบต่อผลในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพช.08 มีจำนวนกลีบต่อผลไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นกจ.07, นว.05, พจ.02, สค.10, ปจ.04, สพ.03, กพ.09, พิจิตร1 และแป้นรำไพ แต่ให้จำนวนกลีบต่อผลน้อยกว่ามะนาวพันธุ์พจ.01 และพบ.06 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

จำนวนเมล็ด

มะนาวแต่ละสายต้นให้จำนวนเมล็ดต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพช.08 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลน้อยที่สุด 2.00 เมล็ด มะนาวสายต้นปจ.04, กจ.07, สพ.03, กพ.09, สค.10, นว.05, พจ.02, พจ.01 และพบ.06 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลรองลงมา 7.20, 7.75, 11.1, 11.1, 11.1, 11.4, 13.1, 15.0 และ 17.0 เมล็ด ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่ให้จำนวนเมล็ดต่อผล 23.7 และ 11.2 เมล็ด ตามลำดับตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อผลในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพช.08 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลน้อยกว่ามะนาวพันธุ์ต้นปจ.04, กจ.07, สพ.03, กพ.09, สค.10, นว.05, พจ.02, พจ.01, พบ.06, พิจิตร1 และแป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

น้ำคั้น

มะนาวแต่ละสายต้นให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้น พช.08 ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลสูงที่สุด 25.3 มิลลิลิตร มะนาวสายต้น สพ.03, พจ.01, พจ.02, ปจ.04, นว.05, พบ.06, กจ.07, กพ.09 และสค.10 ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลรองลงมา 16.3, 16.2, 19.0, 19.0, 15.2, 17.0, 19.7, 19.4 และ 16.0 มิลลิลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผล 24.4 และ 18.2 มิลลิลิตร ตามลำดับตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำคั้นต่อผลในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพช.08 ให้ปริมาณน้ำคั้นไม่แตกต่างกับมะนาวพันธุ์พิจิตร1 แต่ให้ปริมาณน้ำคั้นสูงกว่ามะนาวสายต้นกจ.07, กพ.09, พจ.02, ปจ.04, พบ.06, สพ.03, พจ.01, สค.10, นว.05 และแป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) ในด้านปริมาณน้ำคั้น ถึงแม้มะนาวสายต้นพช.08 จะให้ปริมาณน้ำคั้นที่สูง แต่พบว่าลักษณะทรงผลค่อนข้างกลมรี ทรงผลสูง และมีเปลือกหนา ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของตลาดที่ต้องการมะนาวทรงผลแป้น ขณะที่มะนาวพันธุ์พิจิตร1 แม้จะให้ปริมาณน้ำคั้นที่สูงเช่นกัน แต่ก็พบว่าเปลือกค่อนข้างหนาและมีเมล็ดเยอะ

ความหนาเปลือก

มะนาวแต่ละสายต้นให้ความหนาของเปลือกแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นนว.05, พบ.06 และกจ.07 ให้ความหนาของเปลือกบางที่สุดเท่ากันที่ 0.14 เซนติเมตร มะนาวสายต้นปจ.04, พจ.01, พช.08, สพ.03, สค.10, พจ.02 และกพ.09 ให้ความหนาของเปลือกรองลงมา 0.15, 0.15, 0.16, 0.16, 0.17, 0.17 และ 0.17 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์

พิจิตร1 และแป้นรำไพที่ให้ความหนาของเปลือก 0.23 และ 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความหนาของเปลือกในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นนว.05, พบ.06 และกจ.07 ให้ความหนาของเปลือกไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นปจ.04, พจ.01, พช.08, สพ.03 และแป้นรำไพ แต่ให้ความหนาของเปลือกบางกว่ามะนาวสายต้นพจ.02, กพ.09, สค.10 และพิจิตร1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนกลีบต่อผล จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำคั้นต่อผล และความหนาเปลือก ที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

พันธุ์	จำนวนกลีบต่อผล (กลีบ)	จำนวนเมล็ดต่อผล (เมล็ด)	น้ำคั้นต่อผล (มิลลิลิตร)	ความหนาเปลือก ต่อผล (เซนติเมตร)
สพ.03	11.7 ab	11.1 e	16.3 b	0.16 ab
พจ.01	12.0 b	15.0 c	16.2 b	0.15 ab
พจ.02	11.0 ab	13.1 d	19.0 b	0.17 b
ปจ.04	11.7 ab	7.20 f	19.0 b	0.15 ab
นว.05	11.0 ab	11.4 de	15.2 b	0.14 a
พบ.06	12.3 b	17.0 b	17.0 b	0.14 a
กจ.07	10.9 ab	7.75 f	19.7 b	0.14 a
พช.08	10.8 a	2.00 a	25.3 a	0.16 ab
กพ.09	11.7 ab	11.1 e	19.4 b	0.17 b
สค.10	11.5 ab	11.1 e	16.0 b	0.17 b
พิจิตร 1 (check)	11.2 ab	23.7 g	24.4 a	0.23 c
แป้นรำไพ (check)	11.5 ab	11.2 e	18.2 b	0.15 ab
F-test	*	*	*	*
cv. %	7.44	10.43	16.55	8.09

หมายเหตุ

- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT
- * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- ต้นมะนาวอายุ 3 ปี

5. ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

จังหวัดพิจิตร

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสม ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ ที่อายุ 2 ปี พบว่าเส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พจ.2-10 และ พจ.7-2 มีเส้นรอบวงโคนต้น 16.5 และ 16.0 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ ด้านความสูงต้นพันธุ์พจ.2-10 มีความสูงต้น 233 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ พจ.7-2 และแป้นรำไพ ซึ่งมีความสูง 190 เซนติเมตร และ 165 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม พันธุ์พจ.2-10 มีขนาดทรงพุ่ม 246 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับ พจ.7-2 โดยทั้งสองพันธุ์สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ ด้านผลผลิตมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณผลผลิต 1,430 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ พจ.2-10 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี

(แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร)

พันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	ทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
พจ.2-10	16.5 a	233 a	246 a	731 b
พจ.7-2	16.0 a	190 b	220 a	1,430 a
แป้นรำไพ	13.0 b	165 c	170 b	519 b
CV (%)	7.7	10.2	10.8	39.6

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จังหวัดกำแพงเพชร

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมในแปลงเกษตรกร อ.ขาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ ที่อายุ 24 เดือน พบว่า เส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พจ.2-10 มีเส้นรอบวงโคนต้น 13.9 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับ พจ.7-2 แต่แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ ด้านความสูงต้น พันธุ์พจ.2-10 มีความสูงต้น 187 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ พจ.7-2 และแป้นรำไพ ซึ่งมีความสูง 149 เซนติเมตร และ 133 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม พันธุ์พจ.2-10 มีขนาดทรงพุ่ม 206 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับ พจ.7-2 แต่สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ ด้านผลผลิตมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณผลผลิต 715 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ พจ.2-10 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี

(แปลงเกษตรกร จ.กำแพงเพชร)

พันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	ทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่)
พจ.2-10	13.9 a	187 a	206 a	386 b

พจ.7-2	13.7 a	149 b	178 a	715 a
แป้นรำไพ	9.8 b	133 c	123 b	242 b
CV (%)	7.7	10.2	10.8	36.0

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จังหวัดเพชรบุรี

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมในแปลงเกษตรกร อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสม ทั้ง 2 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ ที่อายุ 2 ปี พบว่า เส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พจ.2-10 มีเส้นรอบวงโคนต้น 20.0 เซนติเมตร แตกต่างกับ แป้นรำไพและพันธุ์พจ.7-2 อย่างมีนัยสำคัญ ด้านความสูงต้น พันธุ์พจ.2-10 มีความสูงต้น 256 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ แป้นรำไพและ พจ.7-2 ซึ่งมีความสูง 185 เซนติเมตร และ 182 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม พันธุ์พจ.2-10 มีขนาดทรงพุ่ม 260 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไพและ พจ.7-2 อย่างมีนัยสำคัญ ด้านผลผลิตมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณผลผลิต 393 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ พจ.2-10 ปริมาณผลผลิต 212 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์แป้นรำไพปริมาณผลผลิต 187 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี (แปลงเกษตรกร จ.เพชรบุรี)

พันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	ทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
พจ.2-10	20.0 a	256 a	260 a	212
พจ.7-2	12.6 b	182 b	174 b	393
แป้นรำไพ	13.0 b	185 b	150 b	187
CV (%)	37.9	33.5	34.0	-

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จังหวัดสุโขทัย

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมในพื้นที่จังหวัดสุโขทัยจำนวน 2 แปลง คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยและแปลงเกษตรกร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ ที่อายุ 24 เดือน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พบว่า เส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พจ.7-2 มีเส้นรอบวงโคนต้น 20.1 เซนติเมตร แตกต่างกับพันธุ์ พจ.2-10 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ ขนาดความสูงต้น มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 และ พจ.2-10 มีความสูงต้น 100 และ 98 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไพ ขนาดทรงพุ่ม มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีขนาดทรงพุ่ม 115 เซนติเมตร แตกต่างกับ พันธุ์ พจ.2-10 และพันธุ์แป้นรำไพ ด้านผลผลิตมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณผลผลิต 286 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ พจ.2-10 ปริมาณผลผลิต 146 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์แป้นรำไพปริมาณผลผลิต 104 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การเจริญเติบโตและผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ อายุ 2 ปี (แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย)

พันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	ทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
พจ.2-10	15.2 b	98 a	80 b	146
พจ.7-2	20.1 a	100 a	115 a	286
แป้นรำไพ	14.0 b	66 b	57 b	104
CV (%)	21.2	15.0	30.0	-

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การเกิดโรคแคงเกอร์

การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว ทำการบันทึกข้อมูลช่วงมิถุนายน-กันยายน 2564 ทั้ง 4 สถานที่ พบว่า ในจังหวัด พิจิตร พันธุ์ พจ.2-10 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 14.5% ต่ำกว่าพันธุ์ พจ.2-7 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรค 34.6% และ 57.1% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับจังหวัดกำแพงเพชร มะนาวพันธุ์ พจ.2-10 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 16.0% ต่ำกว่าพันธุ์ พจ.2-7 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรค 38.2% และ 62.8% ตามลำดับ จังหวัด เพชรบุรีมะนาวทั้ง 3 พันธุ์ มีการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวไม่แตกต่างกัน โดยพบอาการของโรค 16.6-23.2 % สำหรับจังหวัด สุโขทัย พันธุ์ พจ.2-10 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บน 20.0% พจ.2-7 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 34.6% และพันธุ์แป้นรำไพพบ การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 43.2% (ตารางที่ 9) โดยมะนาวพันธุ์แป้นรำไพพบการเกิดโรคแคงเกอร์ที่ใบค่อนข้างสูง ส่งผลให้ต้น หดโทรม ใบร่วง ผลร่วง และผลผลิตลดลง (ณัฐริมา, 2551) ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตต่ำกว่ามะนาวพันธุ์ พจ.7-2 และ พจ.2-10 เนื่องจากทั้งสองพันธุ์เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ (ณรงค์และคณะ, 2556)

ตารางที่ 10 การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว

พันธุ์	การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว (%)			
	พิจิตร	กำแพงเพชร	สุโขทัย	เพชรบุรี
พจ.2-10	14.5 a	16.0 a	20.0	16.6
พจ.7-2	34.6 b	38.0 b	34.6	19.5
แป้นรำไพ	57.1 c	62.8 c	43.2	23.2
CV (%)	31.1	40.2	-	34.3

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลผลิต

คุณภาพผลผลิตของมะนาวทั้ง 3 พันธุ์ น้ำหนักผลมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีน้ำหนักผล 58.6 กรัมต่อผล สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไพและ พจ.2-10 อย่างมีนัยสำคัญ ด้านขนาดผลมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีขนาดผลใหญ่กว่าพันธุ์แป้นรำไพและ พจ.2-10 ความหนาเปลือก มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีเปลือกหนากว่าพันธุ์แป้นรำไพและ พจ.2-10 โดยมีความหนาเปลือก 0.21 เซนติเมตร จำนวน เมล็ดต่อผลมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีจำนวนเมล็ด 21.3 เมล็ดต่อผล สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไพและ พจ.2-10 อย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณน้ำ

มะนาวพันธุ์แป้นรำไพมีปริมาณน้ำ 16.4 มิลลิลิตรต่อผล ไม่แตกต่างกับพันธุ์ พจ.7-2 แต่สูงกว่าพันธุ์ พจ.2-10 อย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.6 °Brix ไม่แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไพแต่สูงกว่า พจ.2-10 อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 คุณภาพผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ

พันธุ์	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	ขนาดผล (เซนติเมตร)		หนาเปลือก (เซนติเมตร)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด/ผล)	ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร/ผล)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)
		กว้าง	สูง				
พจ.2-10	42.3 b	4.4 c	4.0 b	0.14 c	11.2 b	8.70 b	6.5 b
พจ.7-2	58.6 a	4.9 a	4.6 a	0.21 a	21.3 a	15.5 a	7.6 a
แป้นรำไพ	49.7 b	4.7 b	4.2 b	0.17 b	8.90 b	16.4 a	7.4 a
CV (%)	13.0	3.9	3.9	11.6	26.8	15.1	6.1

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMR



ภาพที่ 6 ผลผลิตมะนาวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ

6. ทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี

การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ให้มีเมล็ดน้อยหรือไร้เมล็ด จำนวน 5 แหล่งปลูก พบว่า

1. แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

การเจริญเติบโต ปี 2563

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 13.4 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 13.2 และ 12.5 เซนติเมตร แต่แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้เส้นรอบวงโคนต้น 8.22 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ความสูงต้น สายต้น PCT 1-07-01-4 มีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 173 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 มีความสูง 166 และ 155 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความสูงต้น 97.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 170 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 ความกว้างทรงพุ่ม 166 และ 160 เซนติเมตร แต่แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความกว้างทรงพุ่ม 147 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

การเจริญเติบโต ปี 2564

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 20.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT1-02-07-2 ซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 20.2 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้เส้นรอบวงโคนต้น 18.1 และ 14.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ความสูงต้น สายต้น PCT1-07-01-4 มีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 236 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 มีความสูง 227 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความสูงต้น 193 และ 147 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 201 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้าง 181 และ 166 แต่แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความกว้างทรงพุ่ม 39.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉาย

รังสี แหล่งปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563 และ ปี 2564

สายต้น	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)		ความสูงต้น (ซม.)		ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	13.4 a	20.6 a	173 a	236 a	166 a	181 a
PCT 1-02-07-2	13.2 a	20.2 ab	166 a	227 a	170 a	166 a
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)	8.22 b	14.4 c	97.5 b	147 c	74 b	39.6 b
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	12.5 a	18.1 d	155 a	193 b	160 a	201 a
C.V.(%)	11.0	8.5	13.4	11.3	16.3	7.10

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี

DMRT

ผลผลิต ปี 2563

จำนวนผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้จำนวนผลมากที่สุด 94.1 ผลต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-07-01-4 และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้จำนวนผล 3.92, 1.52 ผลต่อต้น ส่วนสายต้น PCT 1-02-07- 2 ยังไม่ให้ผลผลิต (ตารางที่ 13)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 4.5 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างกันอย่างสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 0.16 และ 0.13 กิโลกรัมต่อต้น (ตาราง

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 288 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันอย่างสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 9.32 และ 8.32 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 13)

ผลผลิต ปี 2564

จำนวนผลต่อต้น พบว่า PCT 1-07-01-4 ให้จำนวนผลมากที่สุด 487 ผลต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-02-07- 2 และ ซึ่งให้จำนวนผล 472, 353 ผลต่อต้น แต่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้ผลผลิต 89 ผลต่อต้น (ตารางที่ 14)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 20.7 กิโลกรัมต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 18.2 และ 16.6 กิโลกรัมต่อต้น แต่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 3.96 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 20)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,182 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้ผลผลิต 1,740 และ 1,674 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลผลิต แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563 และ 2564

สายต้น	จำนวนผล/ต้น ^{1/}		น้ำหนักผลต่อต้น (กิโลกรัม) ^{1/}		ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	3.92 b	487 a	0.16 b	18.2 a	9.92 b	1,740 a
PCT 1-02-07-2	0.00 b	472 a	0.00 b	16.6 a	0.00 b	1,647 ab
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)	1.52 b	89.0 b	0.13 b	3.96 b	8.32 b	1,145 b
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	94.1 a	353 a	4.5 a	20.7 a	288 a	2,182 a
C.V.(%)	26.9	28.8	77.3	25.5	57.4	23.8

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลมะนาว ปี 2563

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 53 กรัมต่อผล แตกต่างกันอย่างสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนัก 30.0 และ 39.9 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 21)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ และสายต้น PCT 1-07-01-4 มีความกว้างผล 41.5 และ 38.8 มิลลิเมตร (ตารางที่ 15)

ความยาวผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความยาวผลสูงสุด 42.4 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพ และ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีความกว้างผล 37.5 และ 38.8 มิลลิเมตร (ตารางที่ 15)

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 0.43 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 มีความหนาเปลือก 0.72 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.68 มิลลิเมตร (ตารางที่ 15)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PC 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.26 เมล็ดต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 13.4, 22.6 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 15)

ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 15.5 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ ปริมาณน้ำคั้น 12.2 แต่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 (ตารางที่ 21)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีค่าสูงสุด 7.69 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 7.68, 7.65 และ 7.50 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 15)



ภาพที่ 7 ลักษณะผลมะนาวพิจิตร1ที่ผ่านการฉายรังสีแปลงทดสอบเทียบกับมะนาวพิจิตร 1

ตารางที่ 15 ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

พันธุ์	ขนาดผล
--------	--------

	น้ำหนัก ผล (กรัม/ผล)	กว้าง (มม.)	ยาว (มม.)	ความหนา เปลือก (มม.)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด/ ผล)	ปริมาณน้ำคั้น (มล./ผล)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำ ได้ (°Brix)
PCT 1-07-01-4	30.0 b	38.8 ab	34.7 a	0.72 a	1.26 a	10.0 b	8.22 a
PCT 1-02-07-2	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 a	0.00 a	0.00 b	0.00 a
แป้นรำไพ (ck)	39.9 b	41.5 a	37.5 a	0.43 a	13.4 b	12.2 ab	7.06 a
พิจิตร 1 (ck)	53.5 a	45.8 a	42.4 a	1.68 b	22.6 b	15.5 a	8.30 a
CV (%)	30.4	45.2	44.5	54.1	38.3	54.0	47.1

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลมะนาว ปี 2564

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 50.9 กรัมต่อผล แตกต่างทางสถิติกับ มะนาวแป้นรำไพ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้น้ำหนักผล 47.1, 44.7 และ 44.5 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 47.0 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 PCT 1-02-07-2 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความกว้างผล 43.2, 41.1 และ 35.2 มิลลิเมตร (ตารางที่ 22)

ความยาวผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความยาวผลสูงสุด 46.5 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ กับพันธุ์แป้นรำไพ และ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีความกว้างผล 40.1, 40.0 และ 40.0 มิลลิเมตร (ตารางที่ 22)

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 1.48 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีค่าความหนาเปลือก 1.78, 1.86 และ 2.49 มิลลิเมตร (ตารางที่ 22)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.57 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 13.4, 22.6 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 22)

ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 17.5 มิลลิตร ไม่แตกต่างทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ ปริมาณน้ำคั้น 12.3 แต่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07-2 (ตารางที่ 21)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีค่าสูงสุด 7.69 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 7.68, 7.65 และ 7.50 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ปริมาณกรด พบว่าพันธุ์แป้นรำไพ มีปริมาณกรดสูงที่สุด 10.6 ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ค่า 9.86 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 16 ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2564

พันธุ์	ขนาดผล
--------	--------

	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	กว้าง (มม.)	สูง (มม.)	ความหนา เปลือก (มม.)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด/ ผล)	ปริมาณน้ำ คั้น (มล./ผล)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (°Brix)	ปริมาณ กรด (%)
PCT 1-07-01-4	44.7 c	43.2	40.0 b	1.78 b	1.57 a	12.9 b	7.50	9.86 a
PCT 1-02-07-2	44.5 c	41.1	40.0 b	1.86 b	1.70 a	11.7 b	7.65	10.1 ab
แป้นรำไพ (ck)	47.1 b	35.2	40.1 b	1.48 a	12.3 b	14.8 ab	7.68	10.6 a
พิจิตร 1 (ck)	50.9 a	47.0	46.5 a	24.9 c	2.12 c	17.5 a	7.69	10.0 ab
CV (%)	1.8	23.7	3.9	6.4	26.9	21.1	3.7	4.2

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

การเจริญเติบโต ปี 2563

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 15.7 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 สายต้น PCT 1-02-07-2 และ พันธุ์แป้นรำไพซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 13.9 และ 14.2 และ 7.80 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ความสูงต้น สายต้น PCT 1-02-07-2 มีความสูงต้นสูงสุด 178 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 พันธุ์แป้นรำไพ และพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งให้ความสูง 173 159 และ 155 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 158 เซนติเมตรไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 พันธุ์แป้นรำไพ และพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งให้ความกว้าง 155, 143 และ 137 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

การเจริญเติบโต ปี 2564

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 23.7 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 23.2 เซนติเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้เส้นรอบวงโคนต้น 20.4 และ 14.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 23)

ความสูงต้น สายต้น PCT1-07-01-4 มีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 221 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 พันธุ์พิจิตร1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความสูง 200, 188 และ 144 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 287 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 พันธุ์พิจิตร1 และพันธุ์แป้นรำไพ ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้าง 254, 232 และ 141 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 17 ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2564

สายต้น	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)		ความสูงต้น (ซม.)		ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	15.7 a	23.7 a	173	221 a	155	287 a
PCT 1-02-07-2	14.2 bcd	23.2 ab	178	200 b	158	254 b
แป้นรำไฟ (เปรียบเทียบ)	7.8 c	14.5 c	159	144 c	143	141 d
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	13.9 b	20.4 b	155	188 b	137	232 c
C.V.(%)	8.8	10.2	32.6	6.0	25.9	6.2

- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ผลผลิต ปี 2563

จำนวนผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้จำนวนผลมากที่สุด 30.3 ผลต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-07-01-4, PCT 1-02-07- 2 และมะนาวแป้นรำไฟ ซึ่งให้จำนวนผล 10.8, 9.6 และ 0.80 ผลต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 2.60 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไฟ สายต้น PCT 1-07-01-4 และสายต้น PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 0.24, 0.20 และ 0.15 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 166 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไฟ สายต้น PCT 1-07-01-4 และสายต้น PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 15.3, 10.6 และ 9.60 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ผลผลิต ปี 2564

จำนวนผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้จำนวนผลมากที่สุด 213 ผลต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-07-01-4, PCT 1-02-07- 2 และมะนาวแป้นรำไฟ ซึ่งให้จำนวนผล 127, 90.9 และ 22.6 ผลต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 77.2 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-02-07- 2 สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์แป้นรำไฟ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 42.2, 38.0 และ 25.4 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 732 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-07-01-4 สายต้น PCT 1-02-07- 2 และพันธุ์แป้นรำไฟ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 274, 201 และ 59.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 18 ผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสีศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2563 และ ปี 2564

สายต้น	จำนวนผลต่อต้น ^{1/}		น้ำหนักผลต่อต้น (กิโลกรัม) ^{1/}		ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	10.8 b	127 b	0.20 b	38.0 b	10.6 b	274 b
PCT 1-02-07-2	9.6 b	90.9 b	0.15 b	42.2 b	9.6 b	201 bc
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)	0.80 b	22.6 c	0.24 b	25.4 c	1.51 b	59.5 c
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	30.3 a	213 a	2.60 a	77.2 a	166 a	732 a
C.V.(%)	39.9	35.4	50.9	13.1	51.1	35.5

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลมะนาว ปี 2563

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 32.9 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ มะนาว สายต้น PCT 1-07-01-4 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07-2 และแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผล 16.6 และ 11.9 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 25)

ความกว้างผล พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีความกว้างผลสูงสุด 34.9 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความกว้างผล 15.3 มิลลิเมตร (ตารางที่ 25)

ความยาวผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความยาวผลสูงสุด 30.5 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4, PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 (ตารางที่ 25)

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 0.78 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07-2 และสายต้น PCT 1-07-01-4 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีค่าความหนาเปลือก 1.25 มิลลิเมตร (ตารางที่ 25)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PC 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.97 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 9.8, 25.4 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 25)

ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 11.3 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และสายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณน้ำคั้น 9.20 และ 6.98 มิลลิเมตร (ตารางที่ 25)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์แป้นรำไพ ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำสูงสุด 7.95 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีค่าสูงสุด 6.52 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 19 ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	ขนาดผล		ความหนา เปลือก (มม.)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด/ ผล)	ปริมาณน้ำ คั้น (มล./ผล)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (°Brix)
		กว้าง (มม.)	ยาว (มม.)				
PCT 1-07-01-4	23.7 ab	34.9 a	28.9 a	1.00 a	1.97 a	9.20 b	6.52 b
PCT 1-02-07-2	16.6 b	26.9 ab	23.5 a	0.95 a	2.42 a	6.98 b	6.48 a
แป้นรำไพ (ck)	11.9 b	15.3 b	13.2 a	0.78 a	9.8 b	12.5 a	7.95 a
พิจิตร 1 (ck)	32.9	33.6 a	30.5 a	1.25 b	25.4 c	11.3 a	6.81 a
CV (%)	46.6	45.1	49.2	35.5	59.5	15.1	32.4

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลมะนาว ปี 2564

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 23.7 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผล 16.6 และ 11.9 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความกว้างผล 22.8 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างผล 16.5 มิลลิเมตร (ตารางที่ 21)

ความยาวผล ความหนาเปลือก สายต้น PC 1-07-01-4 มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 1.64 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร มีความหนาเปลือก 2.27 มิลลิเมตร

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 0.78 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.25 มิลลิเมตร (ตารางที่ 21)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.97 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 9.8, 25.4 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 21)

ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 11.3 มิลลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ แต่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และสายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณน้ำคั้น 9.20 และ 6.98 มิลลิเมตร (ตารางที่ 25)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์แป้นรำไฟให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำสูงสุด 7.95 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไฟและ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีค่าสูงสุด 6.52 องศาบริกซ์

ปริมาณกรดพบว่าพันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณกรดสูงสุด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไฟ และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ค่า 9.87 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 ลักษณะคุณภาพผลของมะนาว แปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	ขนาดผล		ความหนา เปลือก (มม.)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด/ผล)	ปริมาณน้ำ คั้น (มล./ผล)	ปริมาณ กรด (เปอร์เซ็นต์)
		กว้าง (มม.)	ยาว (มม.)				
PCT 1-07-01-4	38.0 b	37.4 a	28.9 a	1.29 ab	3.12 a	15.3 b	5.60 b
PCT 1-02-07-2	42.2 b	26.9 ab	23.5 a	1.84 b	3.32 a	17.3 b	6.17 a
แป้นรำไฟ (ck)	25.4 c	15.3 b	13.2 a	0.94 a	14.9 b	9.30 c	4.97 a
พิจิตร 1 (ck)	77.2	33.6 a	30.5 a	1.97 b	38.2 c	27.8 a	6.71
CV (%)	13.1	45.1	49.2	34.5	-	17.9	13.1

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลมะนาว ปี 2564

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 23.7 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์แป้นรำไฟ ซึ่งให้น้ำหนักผล 16.6 และ 11.9 กรัมต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความกว้างผล 22.8 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไฟ ซึ่งมีความกว้างผล 16.5 มิลลิเมตร (ตารางที่ 21)

ความยาวผล ความหนาเปลือก สายต้น PC 1-07-01-4 มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 1.64 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร มีความหนาเปลือก 2.27 มิลลิเมตร

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไฟ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 0.78 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.25 มิลลิเมตร (ตารางที่ 21)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PC 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.97 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไฟและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 9.8, 25.4 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 21)

ปริมาณน้ำคั่นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั่นสูงสุด 11.3 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และสายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณน้ำคั่น 9.20 และ 6.98 มิลลิเมตร (ตารางที่ 25)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์แป้นรำไพให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำสูงสุด 7.95 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีค่าสูงสุด 7.69 องศาบริกซ์

ปริมาณกรดพบว่าพันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณกรดสูงที่สุด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ค่า 9.87 เปอร์เซ็นต์

แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร

การเจริญเติบโต ปี 2563

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 17.3 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 15.1 และ 11.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 27)

ความสูงต้น สายต้น PCT 1-02-07-2 มีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 173 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความสูงต้น 120 เซนติเมตร (ตารางที่ 27)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 239 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่ม 215 และ 143 เซนติเมตร (ตารางที่ 27)

การเจริญเติบโต ปี 2564

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 21.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ พันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 18.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 27)

ความสูงต้น สายต้น PCT 1-07-01-4 มีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 230 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความสูงต้น 187 เซนติเมตร (ตารางที่ 27)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 266 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่ม 218 เซนติเมตร (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 21 เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2563 และ ปี 2564

สายต้น	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)
--------	-----------------------	------------------	------------------------

	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	16.0 ab	21.6 a	176 a	230 a	226 ab	254 a
PCT 1-02-07-2	17.3 a	23.1 a	180 a	221 ab	239 a	266 a
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)	11.4 c	18.2 b	120 b	187 b	144 c	218 b
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	15.1 b	20.8 ab	171 a	218 ab	215 b	253 a
C.V.(%)	8.6	10.8	5.7	12.3	5.1	9.6

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ผลผลิต ปี 2563

จำนวนผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้จำนวนผลมากที่สุด 464 ผลต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-07-01-4 และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้จำนวนผล 3.92, 1.52 ผลต่อต้น ส่วนสายต้น PCT 1-02-07- 2 ยังไม่ให้ผลผลิต (ตารางที่ 20)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 20.2 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07- 2 สายต้น 1-07-01-4, และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 8.26 5.13 และ 1.59 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 28)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 1,293 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07- 2 ,PCT 1-07-01-4 และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้ผลผลิต 529, 328 และ102 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 28)

ผลผลิต ปี 2564

จำนวนผลต่อต้น พบว่า PCT 1-07-01-4 ให้จำนวนผลมากที่สุด 487 ผลต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-02-07- 2 และ ซึ่งให้จำนวนผล 472, 353 ผลต่อต้น แต่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้ผลผลิต 89 ผลต่อต้น (ตารางที่ 20)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 20.7 กิโลกรัมต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 18.2 และ 16.6 กิโลกรัมต่อต้น แต่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 3.96 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 20)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 1,322 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และสายต้น PCT 1-02-07- 2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ มะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้ผล 253 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 22 ผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร

ปี 2563 และ ปี 2564

สายต้น	จำนวนผลต่อต้น ^{1/}		น้ำหนัก (กิโลกรัมต่อต้น) ^{1/}		ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	159 b	640 a	5.13 c	33.3 b	328 c	1,160 a
PCT 1-02-07-2	232 b	616 a	8.26 b	35.4 b	529 b	1,063 a
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)	50 c	408 b	1.59 d	20.0 b	102 d	235 b
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	464 a	635 a	20.2 a	49.7 a	1,293 a	1,322 a

C.V.(%)	43.5	24.8	23.2	5.00	23.2	25.5
---------	------	------	------	------	------	------

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสตรมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลมะนาว ปี 2563

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 58 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 สายต้น PCT 1-02-07-2 และแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนัก 40.0, 36.5 และ 32.8 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 29)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 48 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างผล 44.6, 44.0 และ 43.0 มิลลิเมตร (ตารางที่ 29)

ความยาวผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความยาวมากที่สุด 43.6 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความยาวผล 38.8, 37.2 และ 30.1 มิลลิเมตร (ตารางที่ 29)

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 1.14 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางกับสายต้น PCT 1-07-01-4 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.57 มิลลิเมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.89 และ 1.98 มิลลิเมตร (ตารางที่ 29)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.50 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PC 1-07-01-4 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 9.35 และ 23.9 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 29)

ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 16.6 มิลลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ที่ให้ปริมาณน้ำคั้น 9.83 มิลลิเมตร (ตารางที่ 29)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ สูงสุด 8.81 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 8.52, 7.83 และ 7.25 องศาบริกซ์ ตามลำดับ

ตารางที่ 23 องค์ประกอบของผลผลิตแปดทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี
แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2563

สายต้น/สายพันธุ์	น้ำหนัก ผล (กรัม/ ผล)	ขนาดผล		ความหนา เปลือก (มม.)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด/ผล)	ปริมาณน้ำคั้น (มม./ผล)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (°Brix)
		กว้าง (มม.)	ยาว (มม.)				
PCT 1-07-01-4	43.0 a	43.0 a	38.8 ab	1.57 ab	2.31 a	13.3 ab	8.81 a
PCT 1-02-07-2	41.1 a	41.1 a	37.2 ab	1.89 b	1.50 a	11.9 ab	8.52 a

แป้นรำไพ (ck)	35.1 a	35.1 a	30.1 b	1.14 a	9.35 b	9.83 b	7.25 a
พิจิตร 1 (ck)	48.0 a	48.0 a	43.6 a	1.98 b	23.9 c	16.6 a	7.83
CV (%)	23.7	23.7	23.2	24.5	43.4	32.4	24.1

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลมะนาว ปี 2564

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 54.5 กรัมต่อผล แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-02-07-2 และสายต้น PCT 1-07-01-4 ซึ่งให้น้ำหนัก 45.2, 43.1 และ 41.1 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 30)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 46.9 มิลลิเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-02-07-2 และสายต้น PCT 1-07-01-4 ซึ่งมีความกว้างผล 44.6, 44.0 และ 43.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ความยาวผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความยาวมากที่สุด 43.1 มิลลิเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2, พันธุ์แป้นรำไพ และสายต้น PCT 1-07-01-4 ซึ่งมีความยาวผล 39.7, 39.2 และ 38.8 มิลลิเมตร (ตารางที่ 30)

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 1.48 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 2.18 มิลลิเมตร (ตารางที่ 24)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PC 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.45 เมล็ดต่อผล แตกต่างกันทางสถิติกับ PCT 1-02-07-2, พันธุ์แป้นรำไพ และพันธุ์พิจิตร 1 ที่ให้จำนวนเมล็ด 1.98, 10.5, 15.3 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 24)

ปริมาณน้ำคั้น พบว่า พันธุ์แป้นรำไพ มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 16.2 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์พิจิตร 1, สายต้น PCT 1-02-07-2 และ PCT 1-07-01-4 ที่ให้ปริมาณน้ำคั้น 15.3, 13.8 และ 12.8 มิลลิเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ สูงสุด 8.80 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์แป้นรำไพ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 8.14 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 24)

ปริมาณกรด พบว่าสายต้น PCT 1-07-01-4 มีปริมาณกรดสูงที่สุด 11.5 แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2, พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ให้ค่าปริมาณกรด 10.4, 10.4 และ 10.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2564

สายต้น/สายพันธุ์	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	ขนาดผล		ความหนาเปลือก (มม.)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด/ผล)	ปริมาณน้ำคั้น (มม./ผล)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (^o Brix)	ปริมาณกรด (%)
		กว้าง (มม.)	ยาว (มม.)					
PCT 1-07-01-4	41.1 c	43.0 c	38.8 b	1.70 a	1.45 a	12.8 ab	8.73 b	11.5 a
PCT 1-02-07-2	43.1 bc	44.0 bc	39.7 b	1.85 ab	1.98 b	13.8 ab	8.80 b	10.4 b
แป้นรำไพ (ck)	45.2 b	44.6 b	39.2 b	1.48 a	10.5 c	16.2 a	8.77 b	10.3 b
พิจิตร 1 (ck)	54.5 a	46.9 a	43.1 a	2.18 b	19.4 d	15.3 ab	8.14 a	10.4 b
CV (%)	5.0	2.23	2.7	14.6	3.8	12.2	24.1	4.3

^{1/4}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

แปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร

การเจริญเติบโต ปี 2563

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 7.02 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้เส้นรอบวงโคนต้น 5.28 เซนติเมตร (ตารางที่ 31)

ความสูงต้น สายต้น PCT 1-07-01-4 มีความสูงต้นสูงสุด 91.8 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความสูงต้น 58.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 31)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 95.5 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความกว้างทรงพุ่ม 48.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 31)

การเจริญเติบโต ปี 2564

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 9.14 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2, พันธุ์แป้นรำไพ และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ ซึ่งให้เส้นรอบวงโคนต้น 5.28 เซนติเมตร (ตารางที่ 31)

ความสูงต้น พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีความสูงต้นสูงสุด 106 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ, สายต้น PCT1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 (ตารางที่ 31)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 117 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความกว้างทรงพุ่ม 71.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 25 องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี
แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2564

สายต้น/สายพันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)		ความสูงต้น (ซม.)		ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	7.02 a	9.14 a	91.8 a	99.4 a	95.5 a	114 a
PCT 1-02-07-2	7.16 a	9.52 a	86.3 a	106 a	92.8 a	117 a
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)	5.28 b	7.48 a	58.8 b	105 a	48.7 b	71.5 b
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	6.46 ab	8.30 a	85.3 a	97.5 a	81.3 a	99.5 a
C.V.(%)	16.7	16.6	15.7	14.7	15.6	19.3

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี

การเจริญเติบโต ปี 2563

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 7.02 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้เส้นรอบวงโคนต้น 4.28 เซนติเมตร (ตารางที่ 32)

ความสูงต้น พบว่า PCT 1-02-07-2 มีความสูงต้นสูงสุด 149 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์แป้นรำไพซึ่งให้ความสูง 120, 109 และ 101 เซนติเมตร (ตารางที่ 32)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 145 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ (ตารางที่ 32)

การเจริญเติบโต ปี 2564

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 13.9 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้น (ตารางที่ 32)

ความสูงต้น พบว่า PCT 1-02-07-2 มีความสูงต้นสูงสุด 211 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์แป้นรำไพซึ่งให้ความสูง 218, 194 และ 187 เซนติเมตร (ตารางที่ 32)

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สาย PCT 1-07-01-4 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 199 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้าง 134 เซนติเมตร (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 26 เส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น แปลงทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี ปี 2563-2564

สายต้น/สายพันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)		ความสูงต้น (ซม.)		ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564
PCT 1-07-01-4	7.02 a	13.6 a	109 a	194 a	96.8 a	199 a
PCT 1-02-07-2	7.16 a	13.9 a	149 a	221 ab	145 a	188 ab
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบ)	4.28 b	9.50 a	101 a	187 b	87 a	134 b
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบ)	6.55 ab	10.6 a	120 a	218 ab	94.6 a	148 ab
C.V.(%)	16.7	42.4	56.6	12.3	51.3	22.7

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ผลผลิต ปี 2563

จำนวนผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้จำนวนผลมากที่สุด 10.7 ผลต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-07-01-4 ,PCT 1-02-07- 2 (ตารางที่ 33)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 0.57 กิโลกรัมต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 ,PCT 1-02-07- 2 (ตารางที่ 33)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 201 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 9.32 และ 8.32 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 20)

ผลผลิต ปี 2564

จำนวนผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 10.7 ผลต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายต้น สายต้น PCT 1-07-01-4, PCT 1-02-07- 2 และ ซึ่งให้ผลผลิต 3.33 ผลต่อต้น (ตารางที่ 33)

น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 20.7 กิโลกรัมต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 18.2 และ 16.6 กิโลกรัมต่อต้น แต่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 3.96 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 20)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,182 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้ผลผลิต 1,674 และ 1,740 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 27 ผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี

ปี 2563-2564

สายต้น/สายพันธุ์	จำนวนผล ^{1/}		น้ำหนักผล (กิโลกรัมต่อต้น) ^{1/}		ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	
	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2563	ปี 2564

PCT 1-07-01-4	3.33	93.9 a	0.13 a	4.27 ab	8.5 a	181 a
PCT 1-02-07-2	3.33	98.0 a	0.15 a	4.26 ab	9.6 a	166 a
แป้นรำไพ (เปรียบเทียบกับ)	0.00	13.4 b	0.00 a	0.68 b	0.00 a	39.6 b
พิจิตร 1 (เปรียบเทียบกับ)	10.7	83.2 ab	0.57 a	5.21 a	36.9 a	201 a
C.V.(%)	-	72.3	-	77.3	-	7.10

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

^{2/} ปี 2563 มะนาวพันธุ์แป้นรำไพยังไม่ให้ผลผลิต

คุณภาพผลมะนาว ปี 2563

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 10.7 กรัมต่อผล แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ แป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนัก 30.0 และ 39.9 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 21)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความกว้างผล 22.8 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างผล 16.5 มิลลิเมตร (ตารางที่ 21)

ความยาวผล ความหนาเปลือก สายต้น PC 1-07-01-4 มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 1.64 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร มีความหนาเปลือก 2.27 มิลลิเมตร

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 0.43 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกับสายต้น PCT 1-07-01-4 มีความหนาเปลือก 0.72 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.68 มิลลิเมตร (ตารางที่ 21)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PC 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.26 เมล็ดต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 13.4, 22.6 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 28 องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสีแปลงเกษตรกรเพชรบุรี ปี 2563

สายต้น/สายพันธุ์	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	ขนาดผล (เซนติเมตร)		หนาเปลือก (เซนติเมตร)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด/ผล)
		กว้าง	สูง		
PCT 1-07-01-4	27.7 a	28.2 ab	26.6 ab	1.20 ab	0.77
PCT 1-02-07-2	30.5 a	29.3 ab	27.2 ab	1.23 ab	1.00
แป้นรำไพ (ck)	0.00 b	0.00 b	0.00 b	00.0 a	0.00
พิจิตร 1 (ck)	54.2 a	47.4 a	44.1 a	2.20 b	19.03
CV (%)	-	-	-	-	-

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMR

คุณภาพผลมะนาว ปี 2564

น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 50.9 กรัมต่อผล แตกต่างกันทางสถิติกับ มะนาวแป้นรำไพ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้น้ำหนักผล 47.1, 44.7 และ 44.5 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความกว้างผล 22.8 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างผล 16.5 มิลลิเมตร (ตารางที่ 22)

ความยาวผล ความหนาเปลือก สายต้น PC 1-07-01-4 มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 1.64 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร มีความหนาเปลือก 2.27 มิลลิเมตร จำนวนเมล็ดต่อผล สายต้น PC 5-11-03-3 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.48 เมล็ด แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 มีจำนวนเมล็ดต่อผล 27.6 เมล็ด พันธุ์พิจิตร 1 มีความยาวผลสูงสุด 42.4 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความยาวผล 20.9 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งมีความยาวผล 14.6 มิลลิเมตร (ตารางที่ 22)

ความหนาเปลือก พบว่า มะนาวแป้นรำไพ มีความหนาเปลือกน้อยที่สุด 0.43 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกับสายต้น PCT 1-07-01-4 มีความหนาเปลือก 0.72 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.68 มิลลิเมตร (ตารางที่ 21)

จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.26 เมล็ดต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 13.4, 22.6 เมล็ดต่อผล (ตารางที่ 21)

ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 15.5 มิลลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ ปริมาณน้ำคั้น 12.2 แต่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 (ตารางที่ 21)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีค่าสูงสุด 7.69 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 7.68, 7.65 และ 7.50 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ปริมาณกรดพบว่าพันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณกรดสูงที่สุด ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ค่า 9.87 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 29 องค์ประกอบของผลผลิตแปลงทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี แปลงเกษตรกรเพชรบุรี ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนัก ผล (กรัม/ ผล)	ขนาดผล (เซนติเมตร)		หนา เปลือก (เซนติเมตร)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด/ ผล)	ปริมาณน้ำ คั้น (มิลลิตร/ ผล)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (°Brix)	ปริมาณ กรด (%)
		กว้าง	สูง					
PCT 1-07-01-4	40.8 b	44.0 a	39.13b	2.33 ab	1.73 a	16.3 a	7.53 a	10.6 a
PCT 1-02-07-2	40.2 a	42.0 a	38.5 b	1.99 ab	1.65 a	15.7 a	7.65 a	10.6 a
แป้นรำไพ (ck)	48.6 ab	45.3 a	41.2 ab	1.76 a	6.15 b	21.6 a	7.52 a	11.0 a
พิจิตร 1 (ck)	55.8 a	47.4 a	43.2	2.79	9.8 c	19.8 a	7.9	10.6 a
CV (%)	13.4	7.8	5.0	30.8	26.8	14.4	8.4	4.9

^{1/}ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว ทำการเก็บข้อมูล ช่วงมิถุนายน-กันยายน ปี 2564 ทั้ง 5 แหล่งปลูกพบว่า แหล่งปลูก ศวพ.พิจิตร พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 0.37 และ 0.45 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรค 23.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับแปลงเกษตรกรจังหวัด พิจิตร มะนาวสายต้น PCT 1-07-01-4 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ และ สายต้น PCT 1-02-07-2 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บน ใบ 1.30 และ 4.27 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรค 23.0 เปอร์เซ็นต์ จังหวัดกำแพงเพชร พบ มะนาวสายต้น PCT 1-07-01-4 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บน 8.6 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 และแป้น รำไพอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรคบนใบ 19.5 และ 35.0 เปอร์เซ็นต์ และแปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 เกิดโรคแคงเกอร์บนใบต่ำสุด 12.3 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ (ตารางที่ 36)

7. การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย

การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย กับสายต้นมะนาวแป้นพะวายจำนวน 2 สายต้น มีมะนาวพันธุ์แป้นรำไพและ พันธุ์แป้นสุขประเสริฐเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จากการศึกษาคุณสมบัติของสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย มีผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น

มะนาวแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีความสูงต้นสูงสุด 108 เซนติเมตร มะนาวสายต้นกจ.07 มีความสูงต้นรองลงมาที่ 90.6 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและ พันธุ์แป้นรำไพที่มีความสูงต้น 105 และ 96.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความ เป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีความสูงต้นสูงกว่ามะนาวสายต้นกจ.07, พันธุ์แป้นสุขประเสริฐ และพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม

มะนาวแต่ละสายต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 และสายต้นกจ. 07 มีความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มใกล้เคียงกันที่ 83.7 และ 80.3 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุข ประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 110 และ 84.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างกว่า มะนาวสายต้นปจ.04, กจ.07 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 38)

เส้นรอบวงโคนต้น

มะนาวแต่ละสายต้นมีเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูง ที่สุด 8.40 เซนติเมตร มะนาวสายต้นปจ.04 มีเส้นรอบวงโคนต้นรองลงมาที่ 7.00 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐ และพันธุ์แป้นรำไพที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 8.30 และ 7.95 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงโคน ต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นปจ.04, พันธุ์แป้นสุข ประเสริฐ และพันธุ์แป้นรำไพ (ตารางที่ 38)

จำนวนดอกต่อข้อ

มะนาวแต่ละสายต้นให้จำนวนดอกต่อช่อที่ต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงที่สุด 7.80 ดอก มะนาวสายต้นกจ.07 ให้จำนวนดอกต่อช่อรองลงมาที่ 7.70 ดอก เปรียบเทียบพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้จำนวนดอกต่อช่อ 5.60 และ 5.40 ดอก ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนช่อดอกช่อที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 ให้จำนวนดอกต่อช่อไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นกจ.07 แต่ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงกว่ามะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 38)

น้ำหนักผล

มะนาวแต่ละสายต้นให้น้ำหนักต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุดที่ 57.5 กรัม มะนาวสายต้นกจ.07 ให้น้ำหนักต่อผลรองลงมาที่ 55.5 กรัม เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้น้ำหนักต่อผล 52.8 และ 45.5 กรัม ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อผลที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 ให้น้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นกจ.07 และพันธุ์แป้นสุขประเสริฐ แต่ให้น้ำหนักต่อผลสูงกว่ามะนาวพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 38)

ผลผลิต

มะนาวแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 109 กิโลกรัม มะนาวสายต้นปจ.04 ให้ผลผลิตต่อไร่รองลงมาที่ 103 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้ผลผลิตต่อไร่ 72 และ 67 กิโลกรัม ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้ผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นปจ.04 แต่ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงกว่าพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 38) (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ลักษณะรูปทรงผลมะนาวสายต้นปจ.04 (ซ้าย) และสายต้นกจ.07 (ขวา) เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ

ตารางที่ 30 ข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น ข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนช่อดอก น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ ที่เป็นผลจากการทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ณ แปลงเกษตรกร จังหวัดกำแพงเพชร ปี 2563-2564

พันธุ์	การเจริญเติบโต			ผลผลิต		
	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	จำนวนช่อดอก ต่อช่อ (ช่อ)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	ผลผลิตต่อ ไร่ (กิโลกรัม)
ปจ.04	108 a	83.7 b	8.40	7.80 a	57.5 a	103 a
กจ.07	90.6 d	80.3 b	7.00	7.70 a	55.5 a	109 a
แป้นสุขประเสริฐ (check)	105 b	110 a	8.30	5.60 b	52.8 ab	72 b
แป้นรำไพ (check)	96.6 c	84.5 b	7.95	5.40 b	45.5 b	67 c
F-test	*	*	ns	*	*	*
cv. %	1.42	6.68	11.9	11.8	6.88	4.05

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- ต้นมะนาวอายุ 2 ปี

จำนวนกลีบผล

มะนาวแต่ละสายต้นมีจำนวนของกลีบต่อผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 มีจำนวนกลีบต่อผลน้อยที่สุด 10.9 กลีบ มะนาวสายต้นปจ.04 มีจำนวนกลีบต่อผลรองลงมา 11.9 กลีบ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่มีจำนวนกลีบต่อผล 10.7 และ 12.1 กลีบ ตามลำดับ (ตารางที่ 39) (ภาพที่ 9)

จำนวนเมล็ด

มะนาวแต่ละสายต้นให้จำนวนเมล็ดต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลน้อยที่สุด 5.70 เมล็ด มะนาวสายต้นกจ.07 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลรองลงมา 6.70 เมล็ด ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้จำนวนเมล็ดต่อผล 8.90 และ 11.5 เมล็ด ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อผลที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นกจ.07 แต่ให้จำนวนเมล็ดต่อผลน้อยกว่ามะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 39)



ภาพที่ 9 ลักษณะกลิ่นและเมล็ดของมะนาวสายต้นปจ.04 (ซ้าย) และสายต้นกจ.07 (ขวา) เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ

น้ำคั้น

มะนาวแต่ละสายต้นให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลสูงที่สุด 19.8 มิลลิลิตร มะนาวสายต้นปจ.04 ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลรองลงมา 19.2 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผล 17.5 และ 17.3 มิลลิลิตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำคั้นต่อผลที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้ปริมาณน้ำคั้นไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นปจ.04 แต่ให้ปริมาณน้ำคั้นสูงกว่ามะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 39)

ความหนาเปลือก

มะนาวแต่ละสายต้นให้ความหนาของเปลือกผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 มีความหนาของเปลือกผลน้อยที่สุด 0.14 เซนติเมตร มะนาวสายต้นปจ.04 มีความหนาของเปลือกผล 0.15 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่มีความหนาของเปลือกผล 0.17 และ 0.14 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 39)

ด้านปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA) พบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้สูงที่สุด 8.20 เปอร์เซ็นต์ มะนาวพันธุ์แป้นรำไพ, แป้นสุขประเสริฐ และมะนาวสายต้นปจ.04 ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้รองลงมาที่ 7.80, 7.50 และ 6.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 31 ข้อมูลผลผลิตด้านจำนวนกลีบต่อผล จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำคั้นต่อผล และความหนาเปลือก และปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ ((titratable acidity; TA) ที่เป็นผลจากการทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย ณ แปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร ปี 2563-2564

พันธุ์	จำนวนกลีบต่อผล (กลีบ)	จำนวนเมล็ดต่อผล (เมล็ด)	น้ำคั้นต่อผล (มิลลิลิตร)	ความหนาเปลือก ต่อผล (เซนติเมตร)	Acidity (%)
ปจ.04	11.9	5.70 c	19.2 a	0.15	6.10
กจ.07	10.9	6.70 c	19.8 a	0.14	8.20
แป้นสุขประเสริฐ (check)	10.7	8.90 b	17.5 b	0.17	7.50
แป้นรำไพ (check)	12.1	11.5 a	17.3 b	0.14	7.80
F-test	ns	*	*	ns	

cv. %	12.4	7.72	4.46	15.7
-------	------	------	------	------

- หมายเหตุ**
- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT
 - * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 - ต้นมะนาวอายุ 2 ปี

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดต้นต่อที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า

จากการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นต่อชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อู๊ดเดี่ยว ส้มพันธุ์ Cleopatra, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวงมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอมมะนาวพันธุ์ Rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ในสภาพแปลงร่องที่มีสันร่องกว้าง 6 เมตร และยาว 134 เมตร โดยปลูกแบบแถวคู่สลับฟันปลา ระยะปลูก 4.50x4.50 เมตร ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ร่วมกับดูแลรักษาตาม GAP มะนาวจนถึงปัจจุบัน ปรากฏว่ามะนาวพันธุ์แป้นรำไพเจริญบนต้นต่อ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์อู๊ดเดี่ยว ส้มพันธุ์ Cleopatra มะนาวพันธุ์น้ำหอม มะกรูด และมะขวิดไม่เจริญเติบโต และตาย จนเหลือจำนวนต้นรอดตายไม่เพียงพอจึงไม่นำมาศึกษาซึ่งอีกนัยหนึ่ง และคณะ (2550) รายงานการศึกษาการเชื่อมตาระหว่างยอดพันธุ์ส้มเกลี้ยง และต้นต่อต่างๆ พบว่า ส้มเกลี้ยงบนต้นต่อมะกรูด และมะขวิดมีเปอร์เซ็นต์การตายมากที่สุดหลังเปลี่ยนยอดแล้ว มะกรูด และมะขวิดจึงอาจไม่เหมาะสมในการเป็นต้นต่อของมะนาวและส้มเกลี้ยง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตต้นมะนาวบนต้นต่อชนิดต่างๆ ได้แก่ เส้นรอบวงโคนลำต้น พบว่า เมื่อต้นมะนาวอายุ 4 ปี 1 เดือน มะนาวพันธุ์แป้นรำไพเจริญบนต้นต่อ Rangpur lime มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของโคนลำต้นมากที่สุด โดยมีเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์เฉลี่ย 27.6 เซนติเมตร และเส้นรอบวงส่วนต้นต่อ เฉลี่ย 26.2 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ มะนาวแป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana มีเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์ และเส้นรอบวงส่วนต้นต่อ เฉลี่ย 23.0 และเฉลี่ย 23.8 เซนติเมตรตามลำดับ แต่ทั้งมะนาวพันธุ์แป้นรำไพเจริญบนต้นต่อ Rangpur lime และมะนาวแป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana มีทั้งเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์ และเส้นรอบวงส่วนต้นต่อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพเจริญบนต้นต่อ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล มะนาวพันธุ์พวง และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 32 ขนาดเส้นรอบวงโคนลำต้น (เซนติเมตร) ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อชนิดต่างๆ เมื่อมีอายุ 4 ปี 1 เดือน หลังการปลูก 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/ ส่วนต้นตอใต้รอยเสียบยอดประมาณ 2.50 - 3.50 เซนติเมตร

และจากการศึกษาความสูงของต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ปรากฏว่า เมื่อต้นมะนาวอายุ 4 ปี 1 เดือน มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอRangpur lime มีความสูงต้นมากที่สุดเฉลี่ย 199 เซนติเมตรและไม่แตกต่างทางสถิติกับ มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอVolkameriana ต้นตอส้มโอพันธุ์พล ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร1 และ ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ซึ่งมีความสูง เฉลี่ย 198, 176, 175 และ 152 เซนติเมตร ตามลำดับและ มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี มีความสูงของต้นน้อยที่สุด เฉลี่ย 140 เซนติเมตร (ตารางที่ 40)

มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Rangpur lime มีแนวโน้มเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม มากที่สุด เฉลี่ย 276 เซนติเมตรและไม่แตกต่างทางสถิติ กับ มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana, ต้นตอส้มโอพันธุ์พล ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง และ ต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดีซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ย 248, 244, 229, 213 และ 205 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 33 แสดงความสูงต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม(เซนติเมตร)ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆตาม ระยะเวลาอายุ 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
มะนาวพันธุ์พิจิตร1	175 ab	229 a
มะนาวพันธุ์Rangpur lime	199 a	276 a
C.V.(%)	18.5	20.7

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ความเข้ากันได้ระหว่างต้นตอชนิดต่างๆกับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นโดยส่วนใหญ่ต้นตอทุกชนิดมีรอยเชื่อมประสานของ เนื้อไม้กับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นได้ดี มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่งและใบ ซึ่งต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้น

ตอพันธุ์ Rangpur lime สัมพันธุ์ Volkameriana สัมโอพันธุ์พลและมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีเส้นรอบวงลำต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเร็ว และมาก (ดังตารางที่ 40 และ 41) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นตอชนิดอื่นๆ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาสวนส้มในเมือง Sao Paulo ประเทศบราซิล กับต้นส้มที่เจริญบนต้นตอ 6 ชนิด ได้แก่ Rangpur lime, Volkameriana, Swingle, Trifoliata, Cleopatra และ Sunki พบว่าส้มที่ปลูกโดยใช้ต้นตอพันธุ์ Rangpur lime และต้นตอ สัมพันธุ์ Volkameriana มีการเจริญเติบโตเร็วที่สุด และส้มที่เจริญบนต้นตอพันธุ์ Rangpur lime มีความทนความแห้งแล้งมากที่สุด แต่มีความต้านทานต่อโรคโคนเน่าน้อย(Anonymous, 2010)

จากการศึกษานี้ยังพบว่ามะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง มีขนาดของการเจริญทางโคนลำต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นดีปานกลาง สอดคล้องกับรายงานการเจริญเติบโตได้ดีของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง(ธัญพิสิษฐ์ และ มัลลิกา,2551)และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ต่อกิ่งบนต้นตอมะนาวพันธุ์ควาย สัมโอ และมะนาวพันธุ์พวง (สมยศ และคณะ 2557) การใช้สายพันธุ์ที่ใกล้เคียงกันเป็นต้นตอ มีผลทำให้เกิดการเจริญเติบโตของพันธุ์ดีได้รวดเร็ว (มงคล และคณะ 2543)

การสร้างใบใหม่ ปรากฏว่า ทั้งระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนพฤษภาคม 2560 และระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์การสร้างใบได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพบว่า มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Rangpur lime ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง และ ต้นตอ Volkameriana มีแนวโน้มของการสร้างใบใหม่มากที่สุด (ตารางที่ 42)

ในการทำงานเดียวกัน แต่ละช่วงเวลาดังกล่าว ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 34 เปอร์เซ็นต์แตกใบ และ เปอร์เซ็นต์ออกดอก ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)

ชนิดต้นตอ	เปอร์เซ็นต์แตกใบ		เปอร์เซ็นต์ออกดอก	
	ตุลาคม 2559 ถึง พฤษภาคม 2560	มิถุนายน ถึงกันยายน 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
มะนาวพันธุ์Rangpur lime	95.4 a	41.0 a	6.50 a	2.67 a
C.V.(%)	47.0	41.9	41.9	26.6

ค่าเฉลี่ยในช่องสคมปีเดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

การให้ผลผลิต พบว่าทั้งระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนพฤษภาคม 2560 และระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมะนาวแป้นที่เจริญบนต้นต่อมะนาวพันธุ์พวง มีแนวโน้มของผลผลิตโดยรวมมากที่สุด(เฉลี่ย 28.7 ผลต่อต้น) รองลงมาได้แก่ มะนาวแป้นที่เจริญบนต้นต่อส้มโอพันธุ์พลและต้นต่อ Rangpur lime มีผลผลิตรวม เฉลี่ย 26.8 และ 22.1 ผลต่อต้น ตามลำดับ(ตารางที่ 43)

ตารางที่ 35 ผลผลิต (จำนวนผลต่อต้น)ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อชนิดต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 (อายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก)

ชนิดต้นต่อ	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	

ค่าเฉลี่ยในช่องสคมปีเดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

จากการศึกษา พบว่ามะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อมะนาวพันธุ์พวง และต้นต่อส้มโอพันธุ์พลมีการเจริญทางลำต้นกิ่งใบได้ดีปานกลาง และมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุด (ตารางที่ 40, 41, 42 และ 43) การให้ผลผลิตได้น่าจะเป็นผลจากการเจริญเติบโตที่ดีของมะนาวพันธุ์แป้น ที่เจริญบนต้นต่อที่เหมาะสมได้แก่ มะนาวพันธุ์พวง และส้มโอพันธุ์พล เป็นต้น ลักษณะดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสารอาหารภายในต้นอันเป็นผลของต้นต่อต่อการเจริญของยอดพันธุ์ดี (มงคล และคณะ 2543 ; Rodriguez-Gamir *et.al.*, 2010) ซึ่งมีรายงานการเจริญเติบโตได้ดีของมะนาวพันธุ์แป้นไร่ไพบอนต้นต่อมะนาวพันธุ์พวง (ฉัญพิสิษฐ์ และ มัลลิกา,2551)และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ต่อกิ่งบนต้นต่อมะนาวพันธุ์พวง (สมยศ และคณะ 2557)

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษา ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอต่างๆ 6 ชนิดมีอายุ 4 ปี 1 เดือน (เดือนกันยายน 2560) เริ่มเข้าสู่วัยของการให้ผลผลิตได้ จึงมีการสร้างดอก และให้ผลผลิตได้น้อย ทำให้ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีทั้งเปอร์เซ็นต์การออกดอก และจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ช่วงเวลาดังกล่าว(ตารางที่ 42 และ 43)

จากการศึกษาการเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ ช่วงเดือนมิถุนายน และเดือนกันยายน 2560 ปรากฏว่า

ช่วงเดือนมิถุนายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด เฉลี่ย 24.5% และแตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ต้นตอส้มโอพันธุ์พล ต้นตอ Rangpur lime และ ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีการเป็นโรคแคงเกอร์ เฉลี่ย 13.9%, 13.5%, 11.8%, 9.1% และ 5.0% ตามลำดับ (ตารางที่ 44)

ช่วงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด เฉลี่ย 7.30% และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ต้นตอ Rangpur lime และต้นตอส้มโอพันธุ์พล ซึ่งมีการเป็นโรคแคงเกอร์ เฉลี่ย 7.18%, 7.12%, 5.73%, และ 3.68% ตามลำดับ ขณะที่มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดีมีการเป็นโรคแคงเกอร์น้อยที่สุด เฉลี่ย 1.50% (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 36 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

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

การศึกษาลักษณะและคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ จากการสุ่มผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอจำนวน 6 ชนิดที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่าผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ มีรูปทรงแป้นกลมเหมือนกัน และทั้งคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในของผล มีค่าของขนาด สีเปลือก ความหนาเปลือก ปริมาตรน้ำคั้น สีนํ้าคั้น และ%SS ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลมะนาวที่เก็บเกี่ยวจากต้นตอต่างๆดังกล่าวมีโรคแคงเกอร์เข้าทำลายน้อย (0.6 – 1.0%) (ตารางที่ 45)

ตารางที่ 37 ลักษณะทางคุณภาพผลของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ

ชนิดต้นตอ	น้ำหนัก ผล(ก.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลางผล (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 Volkameriana	47.5	4.61	G-143-C	1.6	14.3	YG-154-D	7.0	1.0
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 Rangpur lime	44.5	4.54	G-143-C	2.0	13.4	YG-154-D	7.0	0.7

หมายเหตุ ตัวเลขของลักษณะต่างๆเป็นค่าเฉลี่ยของผลมะนาวพันธุ์แป้นจำนวน 5 ผล

การทดลองที่ 2 วิธีการตัดแต่งเพื่อควบคุมขนาดและทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอ

จากการศึกษาวิธีการตัดแต่งเพื่อควบคุมขนาดและทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอผดแปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร เริ่มต้น เดือน ตุลาคม 2556 และ สิ้นสุด เดือน กันยายน 2560 โดยมะนาวพันธุ์แป้นบนต้นตอในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ได้รับการตัดแต่งทรงพุ่มแบบพีรามิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง(modified leader or delayed-open center type)และควบคุมความสูงให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0, 1.5 และ 1.0 เมตรเหนือพื้นดินตามลำดับ ในเดือนกรกฎาคม 2559 ได้รับการตัดแต่งกิ่งทั้งภายนอกและภายในทรงพุ่มตามแผนการทดลอง ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นบนต้นตอในกรรมวิธีที่ 4 ได้รับการตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งตาม GAP มะนาว(control)และศึกษาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น กิ่งใบ(vegetative growth) ได้แก่ เส้นรอบวงรอบโคนต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้น และ ความสูงต้น เป็นต้น การออกดอก และผล ปริมาณการใช้สารเคมี และสารอื่นๆในแต่ละวิธีการ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น กิ่งใบ (vegetative growth)

1.1 เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นต้นมะนาวที่ได้รับกรรมวิธีของการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆมีเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มต้นใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในทุกช่วงอายุต่างๆที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่ อายุ 1 ปี เป็นต้นไปจนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก (ตารางที่ 46) แม้ว่าต้นมีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบได้ดีหลังได้รับวิธีการตัดแต่งกิ่งต้นเดือนกรกฎาคมของทุกปีเรื่อยๆมา

ตารางที่ 38 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้น ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นต่อ Volkameriana และได้รับการตัดแต่งให้มีความสูงต่างๆ เมื่อมีอายุต่างๆหลังปลูก

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่อายุต้นต่างๆ (เซนติเมตร)					
	1 ปี	2 ปี 6 เดือน	3 ปี 4 เดือน	3 ปี 7 เดือน	3 ปี 10 เดือน	4 ปี 1 เดือน
1) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน	119 a	216 a	280 a	298 a	307 a	322 a
2) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน	137 a	199 a	251 a	269 a	283 a	302 a
3) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน	138 a	219 a	254 a	289 a	316 a	329 a
4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มตาม เกษตรดีที่เหมาะสมมะนาว (control)	134 a	185 a	258 a	277 a	298 a	307 a
C.V. (%)	35.9	19.6	15.4	11.6	10.4	10.9

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมปีเดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

1.2 เส้นรอบวงโคนลำต้น ต้นมะนาวมีการเจริญเติบโตของลำต้นใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในทุกช่วงอายุต่างๆที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่ อายุ 1 ปี เป็นต้นไป จนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 3 ปี 10 เดือนหลังปลูก และเมื่อต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1 เมตรเหนือพื้นดิน มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงที่สุดเฉลี่ย 33.7 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นรอบวงโคนต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2 และ 1.5 เมตร เฉลี่ย 31.6 และ 30.3 เซนติเมตรตามลำดับ ในขณะที่เส้นรอบวงโคนต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาวมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย 28.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 47)

ตารางที่ 39 เส้นรอบวงโคนลำต้น ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นต่อ Volkameriana และได้รับการตัดแต่งให้มีความสูงต่างๆ เมื่อมีอายุต่างๆหลังปลูก

กรรมวิธี	เส้นรอบวงโคนลำต้นที่อายุต้นต่างๆ (ซ.ม.)					
	1 ปี	2 ปี 6 เดือน	3 ปี 4 เดือน	3 ปี 7 เดือน	3 ปี 10 เดือน	4 ปี 1 เดือน
1) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน	10.3 a	19.6 a	26.6 a	28.1 a	30.4 a	31.6 ab
2) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน	12.9 a	17.8 a	25.9 a	27.0 a	27.6 a	30.3 ab
3) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน	13.4 a	20.7 a	28.1 a	29.2 a	30.6 a	33.7 a
4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มตาม เกษตรดีที่เหมาะสมมะนาว(control)	12.0 a	18.3 a	24.3 a	25.1 a	27.7 a	28.0 b
C.V. (%)	34.0	23.7	14.7	13.9	12.1	9.35

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

1.3 การสร้างกิ่งใบ (vegetative flushing) พบว่าเปอร์เซ็นต์การสร้างกิ่งใบในระยะอายุต้นต่างๆ ตั้งแต่ต้นอายุ 3 ปี 4 เดือน ถึง อายุ 4 ปี เดือนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 48)

ตารางที่ 40 เปอร์เซ็นต์การสร้างกิ่งใบ ของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อส้มพันธุ์ Volkameriana ในระยะอายุต่างๆหลังได้รับการตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การแตกใบของต้นมะนาวที่อายุต่างๆ			
	3 ปี 4 เดือน	3 ปี 7 เดือน	3 ปี 10 เดือน	4 ปี 1 เดือน
1) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน	40.0 a	0	52.8 a	19.6 a
2) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน	50.0 a	0	52.3 a	18.7 a
3) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน	63.3 a	0	50.5 a	16.7 a
4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มตาม เกษตรดีที่เหมาะสม มะนาว (control)	40.0 a	0	52.5 a	18.4 a
C.V.(%)	59.1	-	17.0	24.1

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

(1) การออกดอกของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อส้มพันธุ์ Volkameriana หลังได้รับการตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆเดือนกรกฎาคม 2559 และเดือนกรกฎาคม 2560 พบว่าในช่วงเวลาต่างๆตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 มะนาวมีการออกดอกน้อย และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 49)

ตารางที่ 41 เปอร์เซ็นต์การออกดอกของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อสัมพันธ์พันธุ์ Volkameriana หลังได้รับการตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การออกดอกที่ระยะเวลาต่างๆ				
	สิงหาคม	มกราคม	มีนาคม	มิถุนายน	กันยายน
	2559	2560	2560	2560	2560
1) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน	3.70 a	20.0 a	0.67 a	0	19.6 a
2) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน	1.20 a	10.2 a	0 a	0	18.7 a
3) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน	1.01 a	0 a	0.67 a	0	16.7 a
4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มตามเกษตรดีที่เหมาะสมมะนาว(control)	1.61 a	20.0 a	1.0 a	0	18.4 a
C.V.(%)	37.5	54.2	20.6	-	24.1

ค่าเฉลี่ยในช่องสทมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

(2) จากการศึกษาการให้ผลผลิตได้ ถึงแม้ทั้งช่วงเวลาระหว่างเดือนมกราคมและเดือนมิถุนายน 2560 และระหว่างเดือนกรกฎาคม และเดือนกันยายน 2560 ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆให้ผลผลิต(จำนวนผลต่อต้น)ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดินมีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยรวมสูงที่สุดจำนวน 88.7 ผลต่อต้น รองลงมาได้แก่ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาว (control) ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน และต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดินให้ผลผลิตเฉลี่ยรวม จำนวน 71.4, 52.4 และ 45.2 ผลต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 50)

ตารางที่ 42 จำนวนผลต่อต้นของมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อสัมพันธ์พันธุ์ Volkameriana หลังได้รับการตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆเดือน กรกฎาคม 2560

กรรมวิธี	จำนวนผลต่อต้น		
	มกราคม ถึง มิถุนายน	กรกฎาคม ถึง กันยายน	รวม
	2560	2560	
1) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน	62.4 a	26.3 a	88.7
2) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน	24.1 b	28.3 a	52.4
3) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน	26.4 b	18.8 a	45.2

4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มตามเกษตร ดีที่เหมาะสมมะนาว(control)	40.9 ab	30.5 a	71.4
C.V.(%)	54.3	62	

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

มนตรี (2544) ศึกษาการตัดแต่งต้นมังคุดกล่าวว่า ต้นมังคุดที่ได้รับการตัดยอด 30-35%ของความสูง มีผลส่งเสริมการเจริญของกิ่งกระโดงภายในทรงพุ่ม ไม่ทำให้จำนวนผลต่อต้น แตกต่างจากต้นที่ไม่ตัดแต่ง สอดคล้องกับผลการศึกษานี้ กล่าวคือ ผลผลิตต่อต้น ของต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งที่ความสูง 2 ,1.5 และ 1 เมตรเหนือพื้นดิน ไม่แตกต่างจากต้นที่ไม่ตัดแต่งลดความสูงตามเกษตรดีที่เหมาะสม (control) (ตารางที่ 50)

(3) การศึกษาลักษณะและคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana และได้รับการปฏิบัติของการตัดแต่งกิ่งต่างๆ โดยการสุ่มผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่าทั้งคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในของผล มีค่าของขนาด สีเปลือก ความหนาเปลือก ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น และ%SS ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลมะนาวที่เก็บเกี่ยวจากต้นตอต่างๆดังกล่าวมีโรคแคงเกอร์เข้าทำลายน้อย (0 – 11.4%) (ตารางที่ 51)

ตารางที่ 43 ลักษณะทางคุณภาพผลของต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่ได้รับการปฏิบัติตัดแต่งต่างๆ

ชนิดต้นตอ	น้ำหนัก ผล(ก.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลางผล (ซ.ม.)	สีเปลือก	ความ หนา เปลือก	ปริมาณ น้ำคั้น (ม.ล.)	สีน้ำคั้น	%SS	%แคง เกอร์
1) ตัดแต่งให้ขึ้นเรือน ยอดสูง 2.0 เมตร เหนือพื้นดิน	55.0	5.9	G-143-C	1.40	17.3	YG-154-D	8.05	3.7
2) ตัดแต่งให้ขึ้นเรือน ยอดสูง 1.5 เมตร เหนือพื้นดิน	56.3	6.1	G-143-C	1.30	17.6	YG-154-D	8.25	6.0
3) ตัดแต่งให้ขึ้นเรือน ยอดสูง 1.0 เมตร เหนือพื้นดิน	55.2	6.0	G-143-C	1.35	18.0	YG-154-D	8.30	9.2
4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรง พุ่มตามเกษตรดีที่ เหมาะสมมะนาว (control)	54.0	6.1	G-143-C	1.32	17.6	YG-154-D	7.78	11.4

หมายเหตุ ตัวเลขของลักษณะต่างๆเป็นค่าเฉลี่ยของผลมะนาวพันธุ์แป้นจำนวน 5 ผล

(4) จากการศึกษาการเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana และได้รับการปฏิบัติของการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ ปรากฏว่า

(1) ช่วงปลายเดือนมิถุนายน 2560 ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 กรรมวิธีมีการเป็นโรคแคงเกอร์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (เฉลี่ย 20.0 – 25.0%) (ตารางที่ 52)

(2) ระยะกลางเดือนกันยายน 2560 ในทำนองเดียวกัน ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 กรรมวิธีมีการเป็นโรคแคงเกอร์น้อยและไม่แตกต่างกันทางสถิติ (เฉลี่ย 1.92 – 3.68%) (ตารางที่ 52)

ตารางที่ 44 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana และได้รับกรรมวิธีของการตัดแต่งกิ่งต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือน กันยายน 2560

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาว	
	27 มิถุนายน 2560	14 กันยายน 2560
1) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน	20.0 a	3.34 a
2) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน	25.0 a	3.32 a
3) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน	20.3 a	3.68 a
4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มตามเกษตรดีที่เหมาะสมมะนาว (control)	22.3 a	1.92 a
C.V.(%)	45.8	44.8

ค่าเฉลี่ยในช่องสดมภ์เดียวกันถูกกำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ต้นทุนในการปฏิบัติทดลองและดูแลรักษาตลอดปี เป็นค่าใช้จ่ายในการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู และธาตุอาหารที่จำเป็น ร่วมกับการใส่ปุ๋ยปรากฏว่า

(1) ในปี พ.ศ.2557-2558 วิธีตัดแต่งต้นให้มีชั้นเรือนยอด สูง 2 เมตรเหนือพื้นดิน และ วิธีตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาว(control) มีค่าใช้จ่ายรวมสูงที่สุด (วิธีละ 9,517 บาทต่อไร่ต่อปี) รองลงมาได้แก่ วิธีตัดแต่งต้นให้มีชั้นเรือนยอด สูง 1.5 เมตร เหนือพื้นดินมีค่าใช้จ่ายรวมเป็นเงิน 9,402 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่วิธีการตัดแต่งต้นให้มีชั้นเรือนยอด สูง 1 เมตร เหนือพื้นดิน มีการใช้จ่ายรวม ต่ำสุดเป็นเงิน 8,315 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 45)

(2) ในปีพ.ศ. 2559-2560 วิธีตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาว(control)มีค่าใช้จ่ายมากที่สุดเท่ากับ10,862 บาท/ไร่/ปี รองลงมาได้แก่ วิธีตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรและ 1.5 เมตรมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 10,632 และ10,171 บาท/ไร่/ปี ตามลำดับ วิธีตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เท่ากับ 9,966 บาท/ไร่/ปี (ตารางที่ 45)

ตารางที่ 45 ต้นทุนในการจัดการปฏิบัติบำรุงดูแลรักษาต้นมะนาวที่ได้รับกรรมวิธีการตัดแต่งต่างๆ

กรรมวิธี	ต้นทุนในการปฏิบัติดูแลรักษาต้นมะนาว(บาท/ไร่/ปี)	
	ปี 2557-2558	ปี 2559-2560
1) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดิน	9,517	10,632
2) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน	9,402	10,171
3) ตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน	8,365	9,966
4) ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มตามเกษตรดีที่เหมาะสมมะนาว (control)	9,517	10,862

หมายเหตุ ไม่รวมค่าแรงงาน และวัสดุประกอบอื่นๆ

นพ และ ชัยพร (2552) รายงานว่าค่าใช้จ่ายของปริมาณการใช้สารเคมี กับต้นส้มโอพันธุ์ทองดี ที่ปลูกในเขตลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยวิธีการฉีดพ่นมีความสัมพันธ์กับปริมาตรของทรงพุ่ม คือ การที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง ซึ่งมีปริมาตรทรงพุ่มมากที่สุด และมีปริมาณการใช้สารเคมีโดยการฉีดพ่นมากที่สุดเช่นกัน ดังนั้นการจัดทรงพุ่มทุกวิธีสามารถลดปริมาณการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นการลดต้นทุนในการผลิตสอดคล้องกับการศึกษานี้ กล่าวคือเมื่อตัดแต่งลดความสูงต้นลง ทำให้ทรงพุ่มมีขนาดลดลงมีผลให้เกิดการลดค่าใช้จ่ายการใช้สารเคมี (ตารางที่ 53)

การทำสวนผลไม้รุ่นใหม่ นิยมปลูกพืชด้วยระยะปลูกถี่ (high density planting) โดยการใช้ต้นตอที่เหมาะสมได้แก่ ต้นตอแคระ (dwarf rootstock) กับกิ่งพันธุ์ดี ร่วมกับระบบการจัดการทรงพุ่มต้น (training system) โดยมีการตัดแต่งควบคุมความสูงและทรงพุ่มต้น กิ่งใบที่เจริญแน่นภายในทรงพุ่ม กิ่งกระโดงหรือกิ่งน้ำค้าง กิ่งแขนงเจริญทำมุมแคบซึ่งอาจเกิดหักและฉีกขาดได้ในอนาคต กิ่งที่เสียหายถูกโรคและแมลงเข้าทำลาย และกิ่งแห้งตายทำให้ทรงพุ่มมีขนาดและรูปทรงโปร่ง และแข็งแรง ส่งเสริมให้มีแสงแดดส่องผ่านทั่วทรงพุ่มและการสังเคราะห์แสงของใบพืช เป็นแหล่งอาหารและพลังงานส่งไปยังราก กิ่ง ต้น และผล สะดวกต่อการเข้าปฏิบัติงาน ลดการใช้สารเคมี และปุ๋ย สามารถควบคุมโรคและแมลงศัตรูได้ดีทำให้มีผลผลิตและคุณภาพเพิ่มขึ้น (กวิศร์, 2546 ; Anonymos, 2003 : ดรุณี, 2551)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พอสรุปได้ว่า วิธีการตัดแต่งทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana ที่เหมาะสมที่สุด คือ การตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2 เมตรเหนือพื้นดิน ปีละ 1 ครั้ง ช่วงเดือนกรกฎาคม มีแนวโน้มให้ผลผลิตได้มาก และควรมีการตัดแต่งต้นตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาวร่วมด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการด้านเขตกรรม และการอารักขาพืช ส่งเสริมการเจริญและพัฒนาของลำต้น กิ่งและใบ การออกดอกและติดผลของมะนาวได้อย่างยั่งยืนต่อไป

การศึกษากการตัดแต่งกิ่งต้นมะนาวควรได้มีการพัฒนาควบคู่ไปกับ วิธีการตัดแต่งกิ่ง (training and pruning) อายุต้น ระบบการปลูก ระยะปลูก ต้นตอ เพื่อหาความเหมาะสมในการจัดการสวน ให้ต้นมะนาวสามารถเจริญพัฒนาและให้ผลผลิตได้มากขึ้นและยั่งยืนยิ่งขึ้น

ผลผลิตตามคำ รับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้น จริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบ หลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้	1	เรื่อง	1. องค์ความรู้	1	เรื่อง	1. การปรับปรุงพันธุ์ มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ให้มีเมล็ดน้อย	1. มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ให้มีเมล็ดน้อย เปลือกบางทนทาน แคงเกอร์
2. การประชุม เผยแพร่ผลงาน/ สัมมนา 5.1 นำเสนอแบบ ปากเปล่า	2	เรื่อง	1. โปสเตอร์	2	เรื่อง	1. การเปรียบเทียบ มะนาวพิจิตร 1 ที่มี เมล็ดน้อยจากการ ฉายรังสีแกมมา การ ประชุมพืชสวน แห่งชาติ ครั้งที่ 52 2. การปรับปรุงพันธุ์ มะนาวพิจิตร 1 ให้มี เมล็ดน้อย ประชุม วิชาการกรมวิชาการ เกษตร year end ประจำปี 2563	1.มะนาวพิจิตร 1 ที่มีเมล็ดน้อย
3. ต้นแบบ ผลิตภัณฑ์	5	ต้นแบบ	2. ต้นแบบ ผลิตภัณฑ์ 2.1 ระดับ ภาคสนาม	5	ต้นแบบ	แปลงทดสอบพันธุ์ มะนาวพิจิตร 1 ที่มี เมล็ดน้อย มะนาว ลูกผสม และมะนาว แป้นทวาย	แปลงทดสอบพันธุ์ สู่ศูนย์เรียนรู้การ ผลิตมะนาว

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
มีแปลงรวบรวมพันธุ์และอนุรักษ์พันธุ์ จำนวน 60 สายต้น ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร	2564
ได้สายต้นมะนาวจากการพัฒนาพันธุ์	2565
ได้มะนาวพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดน้อย	2565

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
------------------------	------------------

ได้พันธุ์มะนาวสายต้นดีเด่น	2565
----------------------------	------

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกรที่นำองค์ความรู้ด้านพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตมะนาวของกรมวิชาการเกษตรไปใช้ในการจัดการแปลงทำให้ผลผลิตได้คุณภาพ และต้นทุนการผลิตลดลงในเรื่องการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช	2565
ด้านสังคม : เป็นแหล่งเรียนรู้ศึกษาพันธุ์ ให้นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ และนักวิชาการ ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อสามารถที่จะใช้ประโยชน์ในการใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ใหม่ เพื่อพัฒนาพันธุ์ใหม่ ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะนาวและผู้สนใจ	2565

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

1. เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์มะนาว สำหรับเป็นแม่พันธุ์ในการขยายพันธุ์ดีสู่เกษตรกรในชุมชน เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนพันธุ์ดี ลดต้นทุนในการซื้อพันธุ์ดีจากแหล่งอื่น ส่งเสริมการอนุรักษ์และพัฒนาพันธุกรรมท้องถิ่น และเสริมสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นต้นทางของระบบเกษตรกรรม เป็นฐานพันธุกรรมที่ใช้การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์มะนาว
 2. เป็นศูนย์เรียนรู้สำหรับนักเรียน นักศึกษา เกษตรกร และผู้สนใจ
2. การปรับใช้เทคโนโลยี หรือปรับใช้องค์ความรู้ พิจารณาและนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมตามประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพพื้นที่นั้น ๆ หรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้เกิดผลดีในแปลงปลูก มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะนาวคุณภาพแก่เกษตรกร การฝึกอบรม เสวนา เพื่อเพิ่มองค์ความรู้ ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะนาวในพื้นที่ ทั้งด้านวิชาการและการปฏิบัติจริง เพื่อนำไปปรับใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแปลงปลูก

ด้านนโยบาย โดยนักวิชาการเกษตร นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร ผู้นำชุมชน

นโยบาย แนวทางการขับเคลื่อนการนำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกร

ด้านสังคม โดยเกษตรกรในชุมชนหรือในแหล่งปลูกมะนาวที่มีการผลิตมะนาวตามหลักวิชาการ ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร ผู้ปลูกมะนาว มีองค์ความรู้ในการจัดการผลผลิตทำให้ได้ผลผลิตมะนาวที่มีคุณภาพ สามารถเพิ่มรายได้และสร้างความยั่งยืนในอาชีพและสภาพแวดล้อม

ด้านวิชาการ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เกษตรกร ได้องค์ความรู้ในถ่ายทอดและนำไปปรับใช้ในการผลิตมะนาว

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

4.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะนาวในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม

รวบรวมพันธุ์มะนาวพื้นเมือง มะนาวพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ มะนาวลูกผสม และมะนาวต่างประเทศ จำนวน 60 สายพันธุ์ บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ได้ครบจำนวน 60 พันธุ์ พบว่ามีลักษณะการเจริญเติบโตแบบแผ่ออก (spreading) 48 พันธุ์ ลักษณะการเจริญเติบโตแบบห้อย (drooping) 2 พันธุ์ มะนาวส่วนใหญ่มีหนามบนกิ่ง ความยาวหนามเฉลี่ย 6.4 มิลลิเมตร โดยมีมะนาว 3 พันธุ์ที่ไม่มีหนามบนกิ่ง คือ ออสเตรเลีย, N18 และ Lime sunspine ใบแก่สีเขียว-เขียวเข้ม ส่วนมากรูปร่างของใบรูปไข่ 46 พันธุ์ รูปหอก 10 พันธุ์ รูปรี 3 พันธุ์ ที่มีรอยเว้าของขอบใบหักมน มะนาวทั้ง 5 พันธุ์ มีการออกดอกมากกว่า 1 ครั้งต่อปี ดอกมีสีขาว หรือสีขาวปนม่วง มีการติดดอกบริเวณปลายกิ่งและซอกใบบนกิ่ง ลักษณะการติดผล ผลเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ผลแบบส้ม (hesperidium) ลักษณะผลแบ่งเป็น ผลแป้น 24 พันธุ์, ผลรูปไข่ 18 พันธุ์, ผลกลม 7 พันธุ์ และผลมีจุก 2 พันธุ์ น้ำหนักผลเฉลี่ย 61.3 เซนติเมตร ขนาดผลกว้าง 4.9 เซนติเมตร ยาว 4.8 เซนติเมตร เปลือกสีเขียวหรือสีเขียวอมเหลืองขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความหนาเปลือก 2.1 มิลลิเมตร เนื้อสีเขียวอ่อน, สีขาว, สีเหลืองอ่อน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.6°Brix เมล็ดรูปไข่, ทรงกลม และ รูปกระสวย มี สีน้ำตาลอ่อน-น้ำตาลเข้ม จำนวนเมล็ด 17.9 เมล็ดต่อผล อายุการเก็บเกี่ยวนับจากวันที่ดอก ประมาณ 4-6 เดือน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ การรวบรวมพันธุ์มะนาวนอกจากศึกษาลักษณะทางการเกษตร และลักษณะทางพฤกษศาสตร์เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ในการพัฒนามะนาวและยังแหล่งเรียนรู้ดูงานของเกษตรกรและเป็นแหล่งข้อมูลให้นักศึกษามาเพื่อไปศึกษา DNA ของมะนาวแต่ละพันธุ์

2. เปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ จำนวน 13 พันธุ์ เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ สามารถคัดเลือกพันธุ์มะนาวลูกผสมที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะตรงตามความต้องการได้ 2 สายพันธุ์ คือ พจ.7-2 และ พจ.2-10 เพื่อดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกต่าง ๆ ให้ได้พันธุ์มะนาวที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพตรงตามความต้องการ และเหมาะสมกับแหล่งปลูกต่อไป

3. เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี 24 สายต้น กับ พันธุ์พิจิตร 1 ได้สายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ที่มีลักษณะตรงตามความต้องการ จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 โดยสายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ผลผลิต 14.3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวนผล 414 ผลต่อต้น น้ำหนักผล 46.0 กรัม ความหนาเปลือก 1.64 จำนวนเมล็ดต่อผล 2.43 เมล็ด ปริมาณน้ำคั้น 14.9 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 6.87 องศาบริกซ์ และปริมาณกรด 6.74 เปอร์เซ็นต์

4. การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวแป้นชะววย

ผลการเปรียบเทียบสายต้นมะนาวแป้นชะววย ที่ได้จากกรรมวิธีได้แก่ สพ.03, พจ.01, พจ.02, ปจ.04, นว.05, พบ.06, กจ.07, พช.08, กพ.09, สค.10, พิจิตร1 (check) และแป้นรำไพ (check) ทำให้ได้มะนาวสายต้นปจ.04 และสายต้นกจ.07 ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่ 235 และ 213 กิโลกรัม ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลสูง 19.0 และ 19.7 มิลลิลิตร เปลือกบาง มีเมล็ดน้อย และมีกลิ่นหอม สำหรับนำไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรในปี 2563-2566 ต่อไป

5. ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

ดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสม ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร ระหว่างปี 2562-2564 มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 และ พจ.2-10 มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์แป้นรำไพ โดยพันธุ์ พจ.2-10 มีการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวต่ำที่สุด รองมาคือพันธุ์ พจ.7-2 ส่วนพันธุ์แป้นรำไพพบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวสูงถึง 23.2-62.8% ส่งผลให้ต้นทรุดโทรม ปริมาณผลผลิต มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ พจ.2-10 และแป้นรำไพทั้ง 4 สถานที่

6. ทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

ทดสอบพันธุ์มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร ระหว่างปี 2562-2564 พบว่า สายต้นที่นำไปทดสอบทั้ง 2 สายต้น พบว่า ทั้ง 5 แหล่งปลูกมีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์พิจิตร 1 และแป้นรำไพ ให้จำนวนเมล็ดต่อผลไม่เกิน 3 เมล็ดต่อผล และขนาดความหนาเปลือก ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร มะนาวสายต้น PCT 1-07-01-4 ณ แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร อายุ 2 ปี ให้ผลผลิต 1,160 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าแป้นรำไพซึ่งให้ ผลผลิต 235 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดต่อผล 1.45 เมล็ดต่อผล ความหนาเปลือก 1.70 มิลลิเมตร น้อยกว่าพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งให้จำนวนเมล็ด 23.9 เมล็ดต่อผล ความหนาเปลือก 1.98 มิลลิเมตร พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวต่ำสุด 1.30 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าแป้นรำไพ ซึ่งพบการเกิดโรคบนใบ 23.0 เปอร์เซ็นต์

7. การทดสอบสายต้นมะนาวแป้นทะวาย

ผลการทดสอบสายต้นมะนาวแป้นทะวาย ที่ได้จากการมีวิธีได้แก่ ปจ.04, กจ.07 ดำเนินการปลูกทดสอบสายต้นมะนาวแป้นทะวาย โดยมีพันธุ์แป้นสุขประเสริฐ (check) และพันธุ์แป้นรำไพ (check) เป็นพันธุ์ควบคุม มีดังนี้ มะนาวสายต้นปจ.04 ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงที่สุดที่ 7.80 ช่อ และให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด 57.5 กรัมมะนาวสายต้น กจ.07 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 109 กิโลกรัม และให้น้ำคั้นต่อผลมากที่สุด 19.8 มิลลิลิตร

8. ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า

การศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อู่เตี้ย ส้มพันธุ์ Cleopatra, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวงมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอมมะนาวพันธุ์ Rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด เป็นต้น ปลูกเดือนสิงหาคม 2556 ในสภาพแปลงปลูกยกร่อง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ปรากฏว่ามีต้นตอที่แข็งแรงรอดตายครบจำนวนเพียง 6 ชนิด คือ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวงมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และมะนาวพันธุ์ Rangpur lime และศึกษาข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่งและใบ ความเข้ากันได้ การออกดอก และผล การเป็นโรค โดยต้นมะนาวได้รับการดูแลตามเกษตรวิธีที่เหมาะสมของมะนาว จนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

-

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

- กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดการทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- กวิศร์ วานิชกุล. 2551. การเปรียบเทียบผลผลิตของชมพูพันธุ์ทับทิมจันทิในระบบรูปทรงต้น 4 แบบ ด้วยการปลูกระยะชิดในสองปีของการให้ผลผลิต. *วารสารเกษตร* 24(2): 107-115.
- ดรุณี นภาพรหม. 2551. การตัดแต่งกิ่งส้มโอ. สืบค้นจาก <http://202.129.0.133/plant/orange/2/3.html>. (19 มิถุนายน 2555).
- ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก และ มัลลิกา ภิญโญ. 2551. อิทธิพลของต้นตอส้มบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพด้วยวิธีการต่อกิ่ง. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร(พิเศษ)*. 39(3): 102 – 105.
- นพ ศักดิ์เศรษฐ์ และ ชัยพร เฉลิมพักตร์. 2552. การจัดการทรงพุ่มที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของส้มโอในเขตลุ่มน้ำปากนั้ง. สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 38 หน้า
- ประทีป ภูณาสล. 2540. การตัดแต่งกิ่ง. *วารสารเคหการเกษตร* 21(11):53-59.
- มงคล แซ่หลิม, มาลี สะสมศักดิ์ และ สมปอง เตชะโต. 2543. อิทธิพลของต้นตอส้มต่อผลสำเร็จในการต่อกิ่งส้มโชกุน. *วารสารเกษตร*. 16(2) : 136 – 147.
- มนตรี อิศรไกรศีล. 2544. ผลของการตัดแต่งที่มีต่อขนาดทรงพุ่มและผลผลิตของต้นมังคุด โครงการ การตัดแต่งต้นมังคุด (ระยะที่ 1) สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย 35 หน้า.
- มนตรี อิศรไกรศีล. 2544. ผลของระดับการตัดแต่งกิ่งก่อนการใช้สารพาโคลบิวทราโซลที่มีต่อการออกดอกนอกฤดูของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร* 32(1-4 พิเศษ):13-16.
- รวี เสธฐภักดี. 2523. ไม้ผลทางอุตสาหกรรม 2 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 108 น.

สมยศ มีทา, นิรมล แสงจัยชนดา, สุภัทร์ อีสรางกูร ณ อยุธยา และ สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2557. ลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของมะนาวพันธุ์แป้นพิจิตร 1 บนต้นตอพีชตระกูลส้ม 5 ชนิด. เกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3: 244 – 248.

สุมาลี ศรีแก้ว. 2551. การตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มลองกอง. *จดหมายข่าวผลไม้* 11(9):2-5.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. สินค้าเกษตรมะนาว. แหล่งที่มา: [www.http://mis-app.oae.go.th](http://mis-app.oae.go.th) > product > มะนาว, 20 มกราคม 2564.

อภิรักษ์ เมฆบังวัน สันติ ช่างเจรจา ชิติ ศรีตันทิพย์ และ สัญชัย พันธโชติ. 2550. ความสามารถในการเชื่อมต่อระหว่างยอดพันธุ์ส้มเกลี้ยงกับต้นตอส้มชนิดต่างๆ. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง. 20 หน้า.

Anonymous. 2003. Training and pruning the citrus trees. สืบค้นจาก [http // / ffic.agnet.org/library.php?func=view&id=20110728125945&type_id=2](http://ffic.agnet.org/library.php?func=view&id=20110728125945&type_id=2). (30 พฤษภาคม 2560).

Anonymous. 2010 . What are Class ‘A’ citrus trees?. สืบค้นจาก <http://www.citrolima.com.br/bulletin/bulletin6a.htm>. 2010(1 กรกฎาคม 2557).

Elfving, D.C.1988. Economic effects of excessive vegetative growth in deciduous fruit trees. *HortScience* 23: 461-463.

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

Mohammed, S. and L.A. Wilson. 1984. New techniques for tropical fruit tree crop production. International Seminar on New Technologies in Food Production for the Eighties and Beyond-Agro-tech’ 83, st. Augustine (Trinidad and Tobago). Available: AGRIS Database. Accession no. TT8700441(July 4, 2005).

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.Fornier-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.

Sakdiset, N., Sdoodee, S. and Lim, M. 2000. Effect of canopy manipulation on water use and yield of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Songklanakarinn J.Sci. Technol.* 22(2):135-142.

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

Yaacob, O. and Tindall, H.D. 1995. Mangosteen Cultivation. Malayan Nature Society. Kuala Lumpur.

กรมวิชาการเกษตร