

1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาพันธุ์มะนาว ให้ได้พันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ สามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูง ผลผลิตมีคุณภาพดีตรงตามความต้องการของตลาด รวมทั้งคัดเลือกสายต้น/สายพันธุ์มะนาวแป้นที่มีคุณลักษณะดี ให้ผลผลิตสูง
2. เป็นเชื้อพันธุ์กรรมในการพัฒนาพันธุ์มะนาวให้มีผลผลิตคุณภาพดียิ่งๆขึ้นไป
3. พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะนาวนอกฤดูให้มีคุณภาพทั้งเพื่อการบริโภคสดและการอุตสาหกรรมต่างๆตลอดจนมีปริมาณผลผลิตมะนาวภายในประเทศเพิ่มขึ้นและกระจายออกสู่ตลาดสม่ำเสมอในฤดูกาลต่างๆได้ตลอดปีมากยิ่งขึ้นและนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพในการผลิตมะนาวให้มีความยั่งยืนต่อไป
4. เพื่อทดสอบผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *Bacillus subtilis* ที่ผลิตได้และพัฒนาสมุนไพรกระเทียมเพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของมะนาว
5. หาชนิดต้นตอที่เหมาะสมต่อมะนาวพันธุ์การค้า สามารถผลิตเป็นการค้าได้อย่างยั่งยืน
6. ทหารูปแบบของการจัดทรงต้นและการตัดแต่งกิ่งที่มีผลควบคุมขนาดต้นที่เจริญบนต้นตอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตมะนาว

2 วิธีการวิจัย (แสดงความเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมงานวิจัย และอาจะมีแผนภาพประกอบ)

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว ประกอบด้วย 5 กิจกรรมงานวิจัย ดังนี้

กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะนาว

กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะนาวนอกฤดู

กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การศึกษาการใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว

กิจกรรมงานวิจัยที่ 4. การจัดการต้นตอมะนาว

กิจกรรมงานวิจัยที่ 5. การจัดการทรงต้นมะนาว

บทคัดย่อ

การสำรวจ รวบรวม และอนุรักษ์ เชื้อพันธุ์มะนาว ในสภาพแปลงปลูก (Ex situ) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร ระหว่าง พ.ศ.๒๕๕๔ และ๒๕๕๘ ดำเนินการ ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์(botanical characteristics) และลักษณะทางการเกษตร(descriptors) ของมะนาวจำนวน 50 พันธุ์ และได้ข้อมูลตามแบบการจัดเก็บบันทึกฐานข้อมูล ของ IBPGR เพื่อใช้ประโยชน์เป็นแหล่งเชื้อพันธุ์ในการจัดการด้านพันธุ์มะนาวตามวัตถุประสงค์ต่างๆ

การเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ จำนวน 13 สายพันธุ์ เพื่อพัฒนาพันธุ์ใหม่ที่ทำให้ผลผลิตเพิ่ม คุณภาพดี และทนทานโรคแคงเกอร์ ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร พบว่าใน ปี พ.ศ.2558 พันธุ์ พจ.53-1 ให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 144 ผลต่อต้น และ พันธุ์ พจ.6-47 ให้ผลผลิตต่ำสุด เฉลี่ย 3 ผลต่อต้น

การเปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาว พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี และมีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด จำนวน 24 สายต้นที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยมีมะนาวสายต้นพันธุ์พิจิตร1ที่ไม่ได้รับการฉายรังสีเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่าต้นมะนาวมีการเจริญเติบโตทั้ง 3 ลักษณะได้แก่ ด้านความสูง ต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างทางสถิติทั้งในปี 2557 และปี 2558 เริ่มออกดอกติดผล แต่ยังไม่ให้ผลผลิต

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศึกษาเปรียบเทียบ มะนาวสายพันธุ์แป้นที่ให้ผลผลิตดีและเป็นโรคแคงเกอร์น้อย ผลผลิตคุณภาพดี ที่ได้ คัดเลือกจำนวน 12 สายพันธุ์ จากการคัดเลือกและ รวบรวมพันธุ์จากแหล่งปลูกในจังหวัดต่างๆ ได้จำนวน 32 สายพันธุ์ ในแปลง ปลูก เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ (check) พบว่า มะนาวแป้นสายพันธุ์ที่คัดเลือก ทั้ง 12 สายพันธุ์ มีการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ มะนาวสายพันธุ์ พจ.55-03มีผลผลิตเฉลี่ย 558.0 ผลต่อต้น สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไพ(เฉลี่ย 360.0 ผลต่อต้น) ส่วนมะนาวสายพันธุ์พจ.55-12 และ พจ.55-04 เป็นโรคแคงเกอร์ที่กึ่งและใบน้อยกว่า มะนาวพันธุ์แป้นรำไพ

ปัญหาการขาดแคลนผลผลิตมะนาวในช่วงฤดูแล้ง(นอกฤดูปลูก) และล้นตลาดในช่วงฤดูฝน(ในฤดูปลูก) ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกไม่ประสบความสำเร็จในการผลิตมะนาวเป็นการค้า การควบคุมให้ต้นมะนาวสามารถสร้างดอกและติดผลก่อนฤดูได้หนาแน่นมากขึ้นในระหว่างเดือน ตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน จะทำให้มีผลผลิตแก่เก็บเกี่ยวออกสู่ตลาดได้ในช่วงเวลาระหว่างเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน และ พฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ตลาดมีความต้องการมาก ผลจากการศึกษาพบว่า การให้ สารพาโคลบิวทราโซลทางใบความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร ระหว่างกลางเดือนสิงหาคมและต้นเดือนกันยายน เหมาะสมในการบังคับการออกดอกก่อนฤดูและให้ผลผลิตเพิ่มมากในช่วงฤดูแล้งได้ทั้งในปี พ.ศ. 2554-2555 และ พ.ศ.2555-2556 นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีให้สารยูนิคโอนาโซล ทางดินปริมาณ 0.1, 0.2 และ 0.4 กรัมต่อความกว้างทรงพุ่ม 1 เมตร และ วิธีให้สารยูนิคโอนาโซล ทางใบความเข้มข้น 5, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลให้ต้นมะนาว สามารถออกดอกนอกฤดูระหว่างเดือนตุลาคม 2557 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2557 ได้ไม่แตกต่าง กับการให้สารพาโคลบิวทราโซลทางดินร่วมกับวิธีควั่นและรัดกิ่งต้นด้วยเชือก และ วิธีให้สารละลายพาโคลบิวทราโซลทางใบความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

การศึกษาอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เพื่อป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของมะนาวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (synonym *X. campestris* pv. *citri*) พบว่าสารเคมีคอปเปอร์ออกไซด์มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ดีที่สุดโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรคต่ำที่สุดเฉลี่ย 2.3 รองลงมาได้แก่การใช้ชีวภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis* อัตรา 5 กรัม/น้ำ 1 ลิตรและ 10 กรัม/น้ำ 1 ลิตรโดยให้ระดับคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 2.5 และ 2.4 และ กรรมวิธีเปรียบเทียบ (น้ำ) แสดงคะแนนการเกิดโรคสูงสุดเฉลี่ย 3.3 ส่วนระยะเวลาในการฉีดพ่นทุก 7 วันไม่มีความแตกต่างกับการฉีดพ่นทุก 14 วัน

ประสิทธิภาพของน้ำหมักจากกระเทียมและสมุนไพรอื่นต่อโรคแคงเกอร์ของมะนาวในแปลงปลูกอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า น้ำหมักจากกระเทียมและกายานในแอลกอฮอล์ 7% มีผลลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของมะนาวได้ดีที่สุด(ระดับคะแนนการเกิดโรค 2.36) รองลงมาได้แก่ น้ำหมักจากกายานในแอลกอฮอล์ 7% และ แอลกอฮอล์ 7% อย่างเดียว มีผลลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของมะนาวได้ (ระดับคะแนนการเกิดโรค 2.64 และ 2.73 ตามลำดับ) ส่วนน้ำหมักจากกำมะถันในแอลกอฮอล์ และน้ำ มีผลให้ ระดับคะแนนการเกิดโรค 3.55 และ 4.64 ตามลำดับ

การศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูก ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ในสภาพแปลงปลูกยกทรง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอมืองจังหวัดพิจิตร ปรากฏว่า การเจริญเติบโตของลำต้น มะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ Cleopatra ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ต้นตอส้ม volkameriana และต้นตอ rangpur lime มีขนาดของเส้นรอบวงโคนต้น ทั้งยอดพันธุ์และส่วนต้นตอที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ส่วนต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอมะขวิด ต้นตอส้มโอพันธุ์พล และส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นทั้งส่วนยอดพันธุ์และส่วนต้นตอเพิ่มขึ้น น้อยที่สุด ในระยะอายุต่างๆ เป็นเวลา 12, 23, 26 และ 32 เดือน หลังปลูก ตามลำดับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอ rangpur lime มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 และ ส้มพันธุ์ cleopatra มีความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด ในขณะที่

ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี มะขวิด และ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ซึ่งมีความสูงของ ต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำสุด ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอ rangpur lime มะนาวพันธุ์น้ำหอม และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด ในขณะที่ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบน ต้นตอมะขวิด ส้มโอพันธุ์พล และ มะกรูด ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่ เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำสุด ในระยะอายุต่างๆหลังปลูกดังกล่าว

การศึกษาหารูปแบบ ที่เหมาะสมใน การตัดแต่งกิ่ง ควบคุมขนาด และ ทรงต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอ กับ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอส้มพันธุ์ volkameriana ในสภาพแปลง เมื่อเดือนสิงหาคม 2556 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร กรรมวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ตัดแต่งทรงพุ่มแบบพีรามิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader or delayed-open center type) ให้ขึ้นเรือนยอดสูง 2.0, 1.5 และ 1.0 เมตรเหนือพื้นดิน ตามลำดับ และเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 ตัด แต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งตาม GAP มะนาว (วิธีเปรียบเทียบ) ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 และ เดือนกันยายน 2558 ปรากฏว่าต้นมะนาวที่ได้รับกรรมวิธีทั้ง 4 มีขนาดความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ และ %แสง ภายในทรงพุ่มต้นมะนาวที่ได้รับกรรมวิธีตัดแต่งต่างๆไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในปี พ.ศ.2558วิธีการตัดแต่ง ต้นให้มีขึ้นเรือนยอด สูง 1 เมตร เหนือพื้นดิน มี ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติ และดูแลรักษาตลอดปี ต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 4,822.40 บาท

Abstracts

Gene bank collection and conservation together with a survey on new clones and cultivars for lime and lemon are being done at the Phichit Agricultural Research and Development Center between 2011 and 2015. These events were conducted in the field plot condition (ex situ). The botanical characteristics and descriptors of 50 clones and cultivars have been recorded for their data base management. These studies have been carried out and the genetic source has been established for the purpose of the Thai mango cultivar improvement.

Clonal comparison of the 14 lime hybrids had been made for the new ones with the higher yield and better fruit quality. The study was conducted at the Phichit Agricultural Research and Development Center. In 2015, the greatest yield of average 144 fruits per tree was harvested from the PC53-1 trees. The smallest numbers of fruit at average 3 per tree were produced by the PC 6-47

The comparison of the 24 Phichit1 lime treated with the grama irradiation was observed for a new clonal selection of the seedless fruit production. The tree growth measurement was made including tree height, canopy diameter and trunk circumference in both 2014 and 2015. The tree flowering occurred initially.

The 12 of 32 clones and lines of Pan lime introduced from various growing areas were selected for the canker disease tolerance and good fruit quality The clonal comparison of the 12 Pan lime was observed at the Phichit Agricultural Research and Development Center, Phichit.

There were no difference in tree growth among the 13 Pan clonal lime. The greatest number of average 558 fruits per tree were produced from the PC55-03 compared to that of average 360 fruits per tree from the Pan rumpai tree. Lower canker disease symptom on the shoots and leaves was examined on the PC55-12 and PC55-04, compared with the Pan rumpai.

The aim of this study is to fine out the rootstocks favorable for the commercially cv. Pan rumpai lime. The 12 *Citrus spp* and *Feronia limonia* Swingle (wood apple) seedlings were provided to be the experimented rootstocks for the cv. Pan rumpai lime. The former 12 *Citrus spp* were Khao Tangkwa, Khao Nampueng, TongDee, Pol and E Tia pummeloes, cleopatra and volkameriana citrus, Puoeng, Phichit#1, Namhom, Rangpur and Kaffir limes. The rootstock-grown lime trees were planted in the ridging field plot condition at the Phichit Agricultural Research and Development Center between February and August, 2013. The tree vegetative growth investigation was basically carried out starting from the planting date on. It was evident that the greatest increased circumference of the lime trunk base above grafting suture and trunk base was examined on the lime trees grown on the Cleopatra, Khao Tangkwa pummelo, volkameriana and Rangpur lime rootstocks, respectively. On the other hand, the lime trees grown on the wood apple, Pol pummelo and E Tia rootstocks had the least increased circumference of the lime trunk base at the tree ages of 12, 23, 26 and 32 months after planting, respectively. Moreover, the greatest increased circumference of the rootstock under On contrary, the least increased circumference of the rootstock was recorded on the lime trees grown on the wood apple, Pol pummelo and E Tia rootstocks at those 4 tree ages, respectively. The highest increased tree height was measured on the lime trees grown on the Rangpur lime, Phichit #1 lime, and Cleopatra rootstocks while the lime trees grown on the Thongdee pummelo, wood apple and Khao Tangkwa rootstocks were the shortest following to those 4 tree ages. By the way, the lime trees grown on the Rangpur lime, Namhom lime and Phichit #1 lime rootstocks showed the greatest increased tree canopy diameter. Meanwhile, the smallest increased tree canopy diameter was observed on the lime trees grown on the wood apple, Pol pummelo and kaffir lime rootstocks

The Pan rumpai lime trees grown on the volkameriana citrus rootstock were planted in the field plot at the Phichit Agricultural Research and Development Center, Mueang, Phichit in August 2013. All the trees were generally trained with the modified leader or delayed-open center type. The tree height at the 3 different levels of 2.0, 1.5 and 1.0 meters were designed for the 3 treatments to control the trees by pruning. The untreated control trees were trained commonly following to the GAP recommendation for a comparison. There were no difference both the tree canopy diameter and the percentages of sunlight penetration inside the tree canopy. In 2015, the lowest cost of the tree practice at average 4,822.40 bahts/rai/year was observed on the lime trees trained to be 1.0- meter in height.