

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชท้องถิ่นของประเทศไทย
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสำรองในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก
- กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสำรองในสภาพแปลงปลูก
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาเทคโนโลยีการชักนำให้สำรองออกดอกในสภาพแปลงปลูก
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Flowering Induction Technology of Malva Nut (*Scaphium macropodum*) in Field Condition

4. คณะผู้ดำเนินงาน

- หัวหน้าการทดลอง : นางสาวกมลภัทร ศิริพงษ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี
- ผู้ร่วมงาน : นายชลธิ นุ่มหนู สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
- นางสาวหทัย แก่นลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
- นางสาวสุชาดา ศรีบุญเรือง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

5. บทคัดย่อ : การศึกษาเทคโนโลยีการชักนำให้สำรองออกดอกในสภาพแปลงปลูก เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการสำรองในสภาพแปลงปลูก ดำเนินงานที่แปลงปลูกสำรองของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2562 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 4 กรรมวิธี 10 ซ้ำ รวม 40 ต้น (ซ้ำละ 1 ต้น) กรรมวิธี คือ วิธีการชักนำให้สำรองออกดอก ได้แก่ 1) ไม่ชักนำให้ออกดอก (control) 2) ชักนำให้ออกดอกโดยการรดน้ำร่วมกับการฉีดพ่นเอทีฟอน 300 ppm 3) ชักนำให้ออกดอกโดยการรดน้ำร่วมกับการฉีดพ่นโพแทสเซียมไนเตรท 6% และ 4) ชักนำให้ออกดอกโดยการรดน้ำร่วมกับการฉีดพ่นยูเรีย 1% บนต้นสำรองเลียบยอดอายุ 8 ปี ที่นำยอดพันธุ์มาจากพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ของมหาวิทยาลัยฯ พบว่า สำรองไม่มีการออกดอกในทุกกรรมวิธีตลอดระยะเวลาที่ศึกษา แต่ทำให้ต้นมีสภาวะเครียดจนเกิดใบสลด เหลือง และร่วงได้เร็วขึ้นหลังฉีดพ่นสารประมาณ 2 สัปดาห์ เช่นเดียวกับในสภาพธรรมชาติระหว่างที่สำรองกระทบแล้งและสร้างตาดอก ขณะที่ต้นที่ไม่มีการชักนำให้ออกดอกยังมีใบเขียวสมบูรณ์อยู่ ซึ่งหลังจากนั้นจะพบตุ่มตาพัฒนาบริเวณข้างตายอดแต่กลายเป็นตาใบในเวลาต่อมาในทุกปี อาจเกิดจากปัจจัยหลายอย่างทั้งปริมาณสารที่ใช้ สภาพอากาศ และความสมบูรณ์ของต้นพืช ที่ยังไม่เหมาะสมและเพียงพอ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสำรองเพื่อนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ให้เหมาะสมและพัฒนาต่อไป

คำสำคัญ : สำรอง, หมากจอง, พงทะลาย, การชักนำให้ออกดอก, เอทีฟอน, โพแทสเซียมไนเตรท, ยูเรีย

Abstract : Study on flowering induction technology of malva nut (*Scaphium macropodum*) in field condition to research and develop malva nut production technology and management in the field. The experiments was conducted at Rajamangala University of Technology Tawan-ok Chanthaburi Campus during October 2016 to September

2019. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCB) with 4 methods, 10 replications, a total of 40 plants (1 tree per replication). The methods were flowering induction in malva nut, 1) not inducing flowering (control) 2) inducing flowering by stop irrigated and ethephon sprayed 300 ppm 3) induce flowering by stop irrigated and potassium nitrate sprayed 6% and 4) induce flowering by stop irrigated and urea sprayed 1%. Sprayed on 8 years old grafted malva nut that taken scion from the area of the Plant Genetic Conservation Project HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn in the university. The results found that not flowering malva nut in all methods throughout the study period. But causing the tree to become stressed, leaves were yellow and fall faster after sprayed for about 2 weeks, just like natural conditions, that malva nut will create flower buds when they get drought, while the control method were not. After that, the lateral buds were found and developed at the shoot tip area, but become leaves later in every year of study. May be caused by many factors, including the amount of chemical used, the weather and the fertility of the plant, that is not yet appropriate and sufficient. Therefore, various factors that are appropriate for the growth of malva nut should be studied in order to apply the technology for suitable and develop further.

Key words : Malva nut, Flowering induction, Ethephon, Potassium Nitrate, Urea

6. คำนำ : สำรองหรือพุททะลาย (ภาคใต้) บักจองหรือหมากจอง (ภาษาอีสาน) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์สำโรง Sterculiaceae ชื่อสามัญคือ Malva nut มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scaphium macropodum* พบได้ตามป่าดงดิบและป่าพื้นราบ เป็นไม้ยืนต้นสูงไม่ผลัดใบ ลำต้นกลมตรง แตกกิ่งก้านสาขาเฉพาะเรือนยอด ออกดอกที่ปลายกิ่ง ผลแก่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน โดยผลจะมีแผ่นบางๆสีน้ำตาลลักษณะคล้ายเรือติดอยู่ด้วย ซึ่งเรียกกันว่าปีกหรือสำเภา ทำให้สามารถปลิวตามลมไปได้ไกลๆ ผลสำรองแก่นี้เมื่อนำไปแช่น้ำ เนื้อบางๆ ที่หุ้มเมล็ดจะพองตัว ทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น 5-10 เท่า (อภิชัย, 2544) พืชในวงศ์นี้มีประมาณ 50 สกุล เป็นไม้เขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อน ในประเทศไทยมีอยู่ประมาณ 16 สกุล ตัวอย่างเช่น สำรอง (*Scaphium macropodum* Beaum.) ลำปำ (*Pterospermum diversifolium* BL.) กระหนานปลิง (*Pterospermum acerifolium* Wild.) และสำรองหนู หรือปออีแก (*Pterocymbium javanicum* R.Br.) (กรมป่าไม้, 2545) พบในประเทศไทยหลายแห่ง เช่น ภาคตะวันออก เขตพื้นที่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณรอยต่อระหว่างประเทศไทย ลาว และกัมพูชา บางส่วนของภาคใต้ตอนบนที่ติดกับประเทศพม่า และยังพบต้นสำรองในประเทศลาวกัมพูชา เวียดนาม และอินโดนีเซียอีกด้วย (Yamada & Suzuki, 1996; Yamada *et al.*, 1999)

ผลสำรองใช้เป็นอาหาร และเป็นสมุนไพร พอกแก้เจ็บตา รับประทานแก้ร้อนใน แก้ไข้ แก้ไอ หอบหืดแก้ท้องเดินและลดอาการอักเสบ ในจีน ฮองกงได้หวั่น ใช้ผลสำรองร่วมกับชะเอมแก้เจ็บคอ (พเยาว์ : อร่าม, 2542) จากการสอบถามพ่อค้าที่รับซื้อผลสำรอง ทราบว่าใช้ผลสำรองพอกสีเพื่อทำรังนกเทียมและยังส่งผลสำรองออกไปขายยังต่างประเทศ เช่น จีน และประเทศแถบตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะจีนต้องการผลสำรองในปริมาณมาก (แต่ไม่พบเอกสารที่เป็นรายงาน) เนื้อไม้ของต้นสำรองค่อนข้างอ่อน แต่สามารถใช้ทำส่วนประกอบของ

เครื่องใช้ในบ้านที่ไม่ถูกแดดหรือความชื้นได้ โดยมีการอาบน้ำยาเคมีก่อนเปลือกต้นเมื่อแห้งจะมีความแข็งแรงทนทาน สมัยก่อนใช้เปลือกต้นสำรองปูพื้นหรือทำฝาบ้านได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตจันทบุรีได้ทดลองนำผลสำรองมาทำเป็นน้ำสำรองบรรจุกระป๋อง ซึ่งได้ทั้งรสชาติและสรรพคุณของน้ำสำรองกระป๋องที่มีรสกลมกล่อม จึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และจากการที่ผลสำรองสามารถจำหน่ายได้ราคาดี (ผลแห้งที่เอาสำเนาออกแล้ว) ในเขตจันทบุรีและตราด จึงมีพ่อค้าคอยรับซื้อผลสำรองในช่วงผลแก่ (ประมาณเมษายน) ทุกปี ในราคากิโลกรัมละตั้งแต่ประมาณ 300 จนถึง 800 บาท (ราคาปี 2557) ขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตในแต่ละปี

ต้นสำรองในธรรมชาติจะออกดอกเมื่ออายุ 10 ปีขึ้นไป และออกดอกไม่สม่ำเสมอ คือไม่ออกดอกทุกปี อาจติดต่อกัน 2-3 ปี แล้วเว้นช่วงไป 1-2 ปี หรืออาจออกดอกปีเว้นปีก็ได้ สอดคล้องกับ กวิศร์ (2546) รายงานว่า ไม้ผลที่มีการแตกกิ่งก้านสาขามากจะมีการออกดอกที่ไม่แน่นอน เนื่องจากมีพัฒนาด้านการแตกกิ่งก้านมากกว่าการสร้างดอก จึงมักมีระยะอ่อนวัยที่ยาวนาน 5-10 ปี ก็ได้ และแม้จะถึงช่วงอายุที่ออกดอกได้ ก็จะไม่สม่ำเสมอและให้ผลผลิตต่ำ การให้น้ำหรือปุ๋ยที่ดีก็อาจไม่ทำให้พืชให้ผลผลิตตามที่ต้องการได้เสมอไป ขณะที่มานิชญ์ (2554) รายงานว่า สำรองที่ได้จากการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่ปลูก ณ อ.ศิริมงคล อ.สอยดาว และ อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี ส่วนใหญ่จะเริ่มออกดอกเมื่อเข้าสู่ปีที่ 6 แต่ก็มีเพียง 2-3 ต้น จาก 50 ต้น เท่านั้น และยังไม่ติดผล อาจเป็นเพราะต้นยังอยู่ในระยะปรับเปลี่ยนจากระยะเยาว์เข้าสู่ระยะเต็มวัย ซึ่งกระบวนการดังกล่าวยังไม่สมบูรณ์ (แม้จะปลูกมาแล้ว 5-6 ปี) จึงยังไม่สามารถที่จะติดผลได้ในปีแรกๆ ของการออกดอก ซึ่งเหตุการณ์ในช่วงปรับเปลี่ยนนี้ก็พบได้กับไม้ผลบางชนิด เช่น มะไฟและลองกองที่ปีแรกๆ ของการออกดอกมักพบช่อดอกที่ติดผลได้แต่มีผลแคระแกร็นจำนวนมาก ทั้งนี้ ต้นสำรองต้องผ่านช่วงแล้งมาระยะหนึ่งก่อนเพื่อสะสมอาหารในการสร้างตาดอกเช่นเดียวกับไม้ผล เช่น มะม่วง เงาะ ทุเรียน เป็นต้น อาจจะต้องมีการชักนำให้ออกดอกพร้อมด้วย

ในไม้ผลมีหลายชนิดมีการรดน้ำเพื่อกระตุ้นให้ออกดอก เช่น เงาะ ปัญจพร และคณะ (2551) รายงานว่า สภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำจะมีผลต่อการกระตุ้นให้เงาะออกดอกได้ดีในสภาวะที่มีความชื้นสะสมสูง ขณะที่ สุรัชย์ (2533) รายงานว่า เงาะจะออกดอกเร็วกว่าฤดูกาลหากมีการรดน้ำหรือให้น้ำเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ต้นเงาะพักตัวและสะสมอาหารสำหรับออกดอก แต่หากต้องการให้ออกดอกช้ากว่าปกติต้องให้น้ำและปุ๋ยเพื่อกระตุ้นให้แตกใบอ่อนอีก 1 ชุด เมื่อใบเจริญเต็มที่จึงทำการรดน้ำ จะทำให้เงาะติดผลผลิตล่าออกไป 1-2 เดือน ในลองกอง ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2539) รายงานว่า การกระตุ้นให้ออกดอกต้นฤดูทำได้โดยการรดน้ำประมาณ 30-45 วัน จนใบสลด หรือเริ่มเหลืองและร่วงบางส่วน จึงให้น้ำในปริมาณ 1 ครั้ง และคอยสังเกตพัฒนาการของตาดอกภายใน 7-10 วัน ถ้าหากตาดอกยืดขยายและเกิดตาดอกเพิ่มขึ้นจึงให้น้ำต่อเนื่องอย่างเพียงพอจะได้ลองกองต้นฤดู ในทุเรียน หิรัญ และคณะ (2541) รายงานว่า ในช่วงหมดฤดูฝนหากมีการให้น้ำและปุ๋ยเพื่อกระตุ้นให้แตกใบใหม่อีก 1 ครั้ง เมื่อใบแก่จึงควบคุมน้ำเพื่อกระตุ้นให้ออกดอก จะทำให้ทุเรียนออกดอกช้ากว่าปกติ 1-2 เดือน อย่างไรก็ตาม พืชบางชนิดอาจมีการพักตัวของตาดอกพร้อมด้วย จึงควรมีการทำลายการพักตัวดังกล่าว เช่น การใช้ไฟแชคเทียมไนเตรตซึ่งเป็นปุ๋ยที่ช่วยทำลายการพักตัวของตาดอกในพืชบางชนิด ได้แก่ มะม่วง ใช้อัตรา 400-500 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมยาจับใบ ฉีดพ่นเมื่อมะม่วงมีใบแก่เต็มที่ สามารถกระตุ้นให้มะม่วงออกดอกก่อนฤดูกาลปกติได้ประมาณ 15-25 วัน (บรรจง, 2529) และมะนาว ใช้อัตรา 2.5% (250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ จะทำให้เกิดการแตกตาดอกของมะนาวได้ภายในระยะ 2 สัปดาห์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) เป็นต้น การใช้สารเคมีชักนำให้

ไม้ผลออกดอกส่วนใหญ่เป็นการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งนพดล (2537) กล่าวว่า ไม้ผลหลายชนิดมีปริมาณ Gibberellin (GA) ลดลงขณะออกดอก ดังนั้นการกระตุ้นให้พืชออกดอกทำได้โดยใช้สารชะลอการเจริญเติบโตบางชนิดกับพืช เช่น paclobutrazol เป็นตัวลดการสร้าง GA ในพืชได้ ซึ่งธวัชชัย และรุ่งทิพย์ (2553) กล่าวว่า paclobutrazol ซึ่งเป็นสารชักนำการออกดอกที่ใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุดในประเทศไทย แต่การใช้ paclobutrazol ทางดินซ้ำในพื้นที่เดิมและต่อเนื่องยาวนานกว่า 10 ปีจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการสะสมไว้ในดินได้ยาวนานในสภาพแห้งแล้ง หรืออาจเคลื่อนลงสู่สภาพแวดล้อมโดยรอบได้ ทั้งนี้ นพดล (2537) กล่าวว่า ในพืชบางชนิดอาจมีปริมาณ Ethylene สูงขึ้นด้วยขณะออกดอกเนื่องจากพืชเข้าสู่ระยะชราภาพ จึงอาจใช้สารปลดปล่อย Ethylene เช่น Ethephon บังคับให้พืชออกดอกได้ เช่น สับปะรด และในไม้ผลบางชนิด สอดคล้องกับนิรันดร์ และสุรนนต์ (2523) ที่ศึกษาในต้นท้อพันธุ์ Flordared พบว่า ท้อเป็นผลไม้ที่มีการผลัดใบและออกดอกหลังผลัดใบแล้ว ดังนั้นการทำให้ท้อใบร่วงก่อนกำหนดจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ท้อออกดอกก่อนฤดูได้ โดยใช้ Ethephon เข้มข้น 300 และ 600 ppm ฉีดพ่นจะทำให้ใบร่วงและออกดอกเร็วกว่าปกติ คล้ายคลึงกับการออกดอกของสำโรง ในสภาพแปลงเกษตรกรและสภาพธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กัน คือ ต้นใดที่มีใบร่วงมากจะมีแนวโน้มออกดอกมากขึ้นด้วย (บัณฑิต, 2557) ในเงาะอายุ 3-4 ปี ที่มีการฉีดพ่น Ethephon เข้มข้น 150 ppm ระยะใบอ่อนคลี่กางแล้วแต่ยังไม่เพสลาด พบว่า จะชักนำให้ออกดอกได้ 7 สัปดาห์หลังฉีดพ่น หากฉีดพ่นระยะใบแก่จะออกดอกช้ากว่าคือ 8 สัปดาห์หลังฉีดพ่น ขณะที่เงาะที่ไม่ได้ฉีดพ่นออกดอกใช้เวลา 2-3 เดือน ในการออกดอก (สุรชัย, 2533) ในมะม่วงพันธุ์ Carabao ของฟิลิปปินส์สามารถใช้ Ethephon เข้มข้น 125-500 ppm ชักนำให้ออกดอกได้ภายใน 6 สัปดาห์หลังจากฉีดพ่น (Dutdher, 1972) มะม่วงพันธุ์ Haden อายุ 10 ปี ที่ฉีดพ่น Ethephon เข้มข้น 500-1,000 ppm ก่อนมะม่วงออกดอกในฤดูกาลปกติ 1 เดือน จะเพิ่มจำนวนช่อดอกได้ 40-55% (Nunez-Elisea *et al.*, 1980) นอกจากนี้ ยังมีการใช้สารเคมีอื่นๆ ในการกระตุ้นให้พืชใบร่วงก่อนถึงฤดูผลัดใบตามธรรมชาติเพื่อบังคับให้ออกดอก เช่น ยูเรีย ซึ่งมีการใช้ในฝรั่งที่มีต้นสมบูรณ์ โดยละลายน้ำให้เข้มข้น 25% ฉีดพ่นเพื่อให้ใบร่วงแล้วจึงให้ปุ๋ยบำรุงต้น หลังจากนั้นประมาณ 5 สัปดาห์ จะแทงช่อดอกพร้อมกิ่งอ่อนที่แตกขึ้นใหม่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ใน 5 เดือนต่อมา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ต้นไม้แต่ละชนิดจะมีการตอบสนองต่อการชักนำให้ออกดอกแตกต่างกัน และอาจต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน เช่น การควบคุมการให้น้ำ การใช้สารเคมี ตัดแต่งกิ่ง ค้ำยันกิ่งหรือรัดกิ่ง เป็นต้น แต่การค้ำยันกิ่งยังจัดว่าเป็นวิธีที่ไม่สะดวกและต้นไม้มีโอกาสได้รับอันตรายได้ง่าย (มานิชญ์, 2554) อย่างไรก็ตาม วิธีการต่างๆ ดังกล่าวช่วยลดการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งใบและทำให้ต้นไม้มีการออกดอกมากขึ้น (นพดล, 2537) ต้นสำโรงที่ให้ผลจะมีลำต้นที่สูงมาก อีกทั้งผลมีการการทยอยร่วงหล่นและสามารถปลิวตามลมไปได้ไกล ทำให้ยากแก่การเก็บขาย จึงทำให้ต้นสำโรงที่เคยมีอยู่ตามธรรมชาติถูกตัดโค่นเพื่อเก็บผลในคราวเดียว (โดยผลที่ยังไม่แก่ก็สามารถนำไปฝัดแดดให้แห้งก็สามารถขายได้เช่นเดียวกัน) และจากการสังเกตต้นสำโรงในธรรมชาติพบว่าการออกดอกติดผลในแต่ละปีที่ไม่แน่นอน ซึ่งส่งผลกระทบต่อกิจการแปรรูปสำโรงหรืออุตสาหกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เกษตรกรไม่มั่นใจในการตัดสินใจปลูก ปัจจุบันต้นสำโรงตามธรรมชาติจึงมีปริมาณลดลงจนน่าเป็นห่วง เพราะผลสำโรงที่มีการซื้อขายกันในปัจจุบันก็มักจะได้มาจากการลักลอบตัดโค่นจากป่าธรรมชาติในเขตอนุรักษ์นั่นเอง นอกจากนี้ผู้เก็บสำโรงยังใช้วิธีเก็บเกี่ยวโดยวิธีการลานกิ่งซึ่งทำให้ต้นดังกล่าวไม่มีผลผลิตให้เก็บเกี่ยวไปอีกหลายปี หากสามารถหาวิธีจัดการให้สำโรงติดดอกออกผลได้และสม่ำเสมอในทุกปี น่าจะเพิ่มความมั่นใจให้เกษตรกรและผู้ประกอบกิจการเกี่ยวกับ

สำรองได้ โดยไม่ต้องลักลอบเก็บผลสำรองจากในป่า แต่ปัจจุบันยังขาดเทคโนโลยีด้านการผลิต จึงควรมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสำรองโดยเน้นการปลูกและการจัดการในสภาพแปลง เพื่อเป็นองค์ความรู้และแนวทางในการพัฒนาต่อยอดการผลิตเป็นเชิงการค้าในอนาคตต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ต้นสำรองเสียบยอดอายุ 8 ปี ขึ้นไป
2. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ 46-0-0, 16-16-16 และ 8-24-24
3. ปุ๋ยคอก ได้แก่ มูลวัว
4. สารเคมีที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ เอทีฟอน โพแทสเซียมไนเตรท และยูเรียชนิดเกล็ด
5. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ คาร์บาริล และไซเปอร์เมทริน

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 10 ซ้ำ รวม 40 ต้น (ซ้ำละ 1 ต้น) กรรมวิธี คือ วิธีการชักนำให้สำรองออกดอก ได้แก่

- 1) ไม่ชักนำให้ออกดอก (control)
- 2) ชักนำให้ออกดอกโดยการรดน้ำร่วมกับการใช้ เอทีฟอน 300 ppm
- 3) ชักนำให้ออกดอกโดยการรดน้ำร่วมกับการใช้ โพแทสเซียมไนเตรท 6%
- 4) ชักนำให้ออกดอกโดยการรดน้ำร่วมกับการใช้ ยูเรีย 1%

2. วางแผนและดำเนินงานทดลองในแปลงปลูกสำรองของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี โดยคัดเลือกต้นสำรองเสียบยอดที่นำยอดพันธุ์มาจากพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ของมหาวิทยาลัยฯ

3. บำรุงรักษาต้นสำรองหลังให้ผลผลิตในแต่ละปี โดยให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ ตัดแต่งกิ่งที่เสื่อมสภาพออก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 1/3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และใส่ปุ๋ยคอกประมาณ 50 กิโลกรัมต่อต้น ทุก 6 เดือน และมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเมื่อพบการเข้าทำลาย

4. เตรียมความพร้อมของต้นให้สมบูรณ์ก่อนชักนำให้ออกดอก โดยกระตุ้นให้สำรองแตกใบใหม่อย่างน้อย 2-3 ชุด ด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 1/3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เมื่อเข้าสู่ระยะใบแก่ได้ประมาณ 1 เดือน จึงใส่ปุ๋ยเร่งดอกสูตร 8-24-24 อัตรา 1/3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 2 ครั้ง เพื่อหยุดการพัฒนาของตาใบ และให้ใบมีการสะสมอาหาร

5. ทำการชักนำให้ออกดอกตามกรรมวิธี โดยฉีดพ่นสารเคมีที่กำหนดพร้อมทั้งรดน้ำจนกระทั่งสำรองแสดงอาการใบสลด และใบร่วงประมาณ 50% ของทรงพุ่ม จึงทำการให้น้ำมากกว่าปกติ

6. ติดตามการเกิดดอกที่ปลายยอดหลังทำการชักนำ หากมีการสร้างตาดอกให้ลดปริมาณการให้น้ำลงในระดับปกติและให้อย่างสม่ำเสมอ

7. เปรียบเทียบผลการทดลองด้วยวิธี F-test และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
8. วิเคราะห์และสรุปผล

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลพัฒนาการของต้นสำรองในรอบปีก่อนและหลังชักนำให้ออกดอกและจำนวนครั้งที่แตกใบอ่อน
2. ข้อมูลการออกดอก เช่น วันที่ทำการชักนำให้ออกดอก วันที่เริ่มออกดอก ปริมาณดอก ลักษณะของดอก เป็นต้น หากติดผลจึงบันทึกวันที่ติดผล รวมทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตด้วย
3. ข้อมูลการเข้าทำลายและการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช
4. ข้อมูลทางอุตุนิยมนิยามวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน

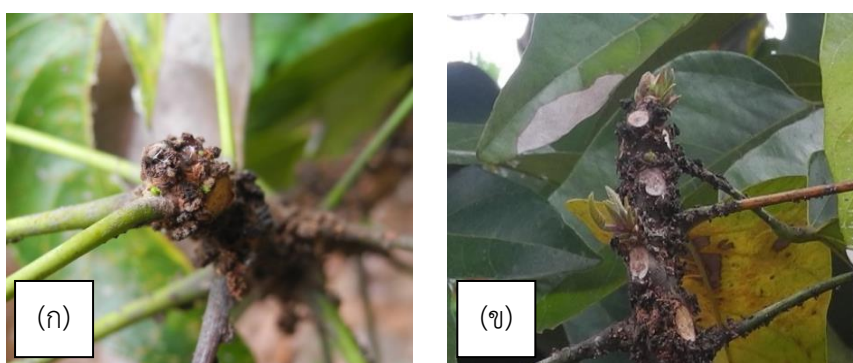
- เวลาและสถานที่

ดำเนินการศึกษาในแปลงปลูกสำรองของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ตั้งแต่ ตุลาคม 2559 - กันยายน 2562

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 การศึกษาเทคโนโลยีการชักนำให้สำรองออกดอกในสภาพในแปลงปลูก ปี 2559/2560

การศึกษาเทคโนโลยีการชักนำให้สำรองออกดอกในสภาพในแปลงปลูก ดำเนินการในแปลงปลูกสำรองของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี เป็นต้นสำรองเสียบยอด อายุ 8 ปี ใช้ระยะปลูก 8x4 เมตร มีความสูงของทรงพุ่มมากกว่า 10 เมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ย 57.2 เซนติเมตร ทรงพุ่มกว้างเฉลี่ย 5.3 เมตร ได้รับการดูแลรักษาโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลักและไม่เคยมีการตัดแต่งกิ่งหรือใส่ปุ๋ย และไม่เคยมีการออกดอกหรือติดผลมาก่อน เมื่อเข้าไปทดลองในเดือนตุลาคม 2559 จึงทำการติดตั้งระบบน้ำ ตัดแต่ง กิ่งและใส่ปุ๋ย เพื่อบำรุงรักษาต้น ซึ่งทำให้สำรองแตกใบอ่อนใหม่ได้ 1 ชุด จากนั้นเมื่อใบแก่จึงเริ่มทำการชักนำให้ออกดอกตามกรรมวิธีในช่วงกลางเดือนธันวาคม 2559 พบใบเริ่มเหลืองและหลุดร่วงหลังจากนั้นประมาณ 2 สัปดาห์ ขณะที่ต้นที่ไม่มีการชักนำให้ออกดอกยังมีใบเขียวสมบูรณ์อยู่ จึงให้น้ำติดตามผลการออกดอก พบมีตุ่มตาข้างพัฒนาที่ปลายยอดช่วงกลางเดือนมกราคม 2560 และกลายเป็นใบอ่อนในเวลาต่อมา ไม่มีการออกดอก (ภาพที่ 1 (ก) และ (ข))



ภาพที่ 1 (ก) ตุ่มตาข้างพัฒนาบริเวณปลายยอดของสำรองในเดือนมกราคมปี 2560

(ข) ลักษณะตาข้างของสำรองที่พัฒนากลายเป็นใบอ่อนในเดือนมกราคมปี 2560

ทั้งนี้ แต่เดิมต้นสำรองที่ปลูก ณ มหาวิทยาลัยราชมงคลตะวันออกฯ อาจไม่ได้รับการดูแลรักษาเท่าใดนักเป็นการปลูกเลี้ยงตามธรรมชาติ หลังจากเข้าไปทำการทดลองแม้จะดูแลรักษาโดยการให้น้ำ ตัดแต่งกิ่ง

และใส่ปุ๋ย ทำให้ลำรองมีการแตกใบเพียง 1 ชุด เป็นช่วงเวลาอันสั้นอาจยังไม่เพียงพอให้ลำรองมีการสะสมอาหาร ในการสร้างตาดอก ทำให้การชักนำให้ลำรองออกดอกทุกกรรมวิธีในปีที่ 1 จึงยังไม่เห็นผล เมื่อใบที่แตกใหม่เริ่มมีการเจริญพัฒนาเต็มที่ในช่วงต้นเดือนมีนาคม 2560 จึงทำการบำรุงรักษาต้นใหม่อีกครั้งเพื่อเตรียมต้นให้พร้อมออกดอก ด้วยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 16-16-16 เพื่อบำรุงต้นและกระตุ้นให้แตกใบอ่อน อย่างน้อย 2-3 ชุด แล้วจึงใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 ต่อไปอีก 2 ครั้ง ในเดือนกันยายนและตุลาคม 2560 เพื่อให้ใบสะสมอาหาร จึงทำการรดน้ำและฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีในเดือนพฤศจิกายน 2560

8.2 การศึกษาเทคโนโลยีการชักนำให้ลำรองออกดอกในสภาพในแปลงปลูก ปี 2560/2561

ในรอบปีที่ 2 หลังจากทำการชักนำให้ออกดอกตามกรรมวิธีในเดือนพฤศจิกายน 2560 พบว่า หลังฉีดพ่นสาร 1 สัปดาห์ทุกกรรมวิธีเริ่มมีอาการใบเหลืองบ้างเล็กน้อยในบางต้นแต่ยังไม่ถึง 50% จนกระทั่งเข้าสู่เดือนธันวาคมก็ยังไม่มีการใบร่วงถึง 50% ของทรงพุ่ม อาจเนื่องจากยังมีปริมาณฝนตกกระจายอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2560 (ตารางผนวกที่ 1) จึงทำการรดน้ำและฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีอีกครั้งในช่วงปลายเดือนธันวาคม 2560 ซึ่งหลังฉีดพ่น 1 สัปดาห์ จึงพบว่าเริ่มมีใบเหลืองและร่วงถึง 50% ขณะที่ต้นที่ไม่มีการชักนำให้ออกดอกยังมีใบเขียวสมบูรณ์อยู่ จึงให้น้ำและติดตามผลการออกดอกในเดือนมกราคม 2561 ซึ่งพบตุ่มตาเริ่มพัฒนาเกิดขึ้นที่ตาข้างของส่วนปลายยอด แต่ขณะนั้นปริมาณฝนในเดือนมกราคม 2561 กลับมากขึ้นกว่าเดือนธันวาคมในปีที่ผ่านมา อาจเป็นผลให้ตุ่มตาดังกล่าวกลายเป็นใบอ่อนในเวลาต่อมา ไม่มีการออกดอก เช่นเดียวกับการทดลองในรอบปีที่ 1 (ภาพที่ 2 (ก) และ (ข))



ภาพที่ 2 (ก) ลักษณะของลำรองหลังฉีดพ่นสารในเดือนมกราคม 2561

(ข) ลักษณะตาข้างของลำรองที่พัฒนากลายเป็นใบอ่อนในเดือนมกราคมปี 2561

ดังนั้น จึงทำการเตรียมต้นใหม่อีกครั้งโดยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 1 ครั้ง เดือนมีนาคม 2561 และสูตร 16-16-16 จำนวน 2 ครั้ง ในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2561 เพื่อบำรุงต้นและทำให้ลำรองแตกใบอ่อนจำนวน 3 ชุด จากนั้นจึงใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 จำนวน 2 ครั้ง เดือนกันยายนและตุลาคม 2561 เพื่อให้ใบสะสมอาหาร แล้วจึงทำการรดน้ำและฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีและติดตามผลในปี 2562 ต่อไปเป็นปีสุดท้าย

8.3 การศึกษาเทคโนโลยีการชักนำให้สำรองออกดอกในสภาพในแปลงปลูก ปี 2561/2562

หลังจากทำการชักนำให้ออกดอกตามกรรมวิธีเมื่อช่วงเดือนธันวาคมปี 2559 และเดือนพฤศจิกายน 2560 พบว่าไม่มีการออกดอกในทั้ง 2 ปี คาดว่าอาจเนื่องจากยังมีปริมาณฝนตกกระจายอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ของแต่ละปี และในต้นปี 2561 ยังพบปริมาณฝนตกเพิ่มขึ้นในเดือนมกราคมและตกเป็นระยะจนถึงปลายปี (ตารางผนวกที่ 1) ที่อาจมีผลต่อการออกดอกหลังฉีดพ่นสาร การชักนำให้ออกดอกในรอบปีที่ 3 นี้ จึงถูกเลื่อนออกไป เพื่อหลีกเลี่ยงฝนที่อาจกระทบหลังฉีดพ่นสาร ซึ่งในเดือนมกราคม 2562 เริ่มมีฝนลดลงอย่างเห็นได้ชัดแม้จะมีฝนตกเพียง 1 วัน จึงทำการรดน้ำและฉีดพ่นสารตามกรรมวิธีในช่วงปลายเดือน ภายหลังฉีดพ่นสารประมาณ 2 สัปดาห์ ขณะที่ต้นที่ไม่มีการชักนำให้ออกดอกยังมีใบเขียวสมบูรณ์อยู่ พบว่าสำรองเริ่มมีใบสลดและร่วงประมาณ 50% ในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ 2562 จึงทำการให้น้ำและสังเกตการออกดอกสัปดาห์ละครั้ง พบมีตุ่มตาพัฒนาบริเวณปลายยอดแต่ต่อมาได้พัฒนามากลายเป็นใบอ่อนเช่นเคย ไม่มีการออกดอกเช่นเดียวกับทั้ง 2 ปีที่ผ่านมาในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ลักษณะตาข้างของสำรองที่พัฒนามากลายเป็นใบอ่อนในเดือนกุมภาพันธ์ปี 2562

จากการทดสอบการชักนำให้สำรองออกดอกตลอดทั้ง 3 ปี พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีการออกดอก อาจเนื่องจากหลายปัจจัย จากการที่ต้นสำรองในธรรมชาติมักมีใบร่วงหล่นมากก่อนผลิตาออกในช่วงปลายเดือนธันวาคม เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับช่วงสิ้นสุดฤดูฝนในแต่ละปี (มานิชญ์, 2554) ต้นใดที่มีใบร่วงมากจะมีแนวโน้มออกดอกมากขึ้นด้วย (บัณฑิต, 2557) จึงนำเทคโนโลยีต่างๆ ที่ช่วยชักนำให้พืชหลายชนิดออกดอก ได้แก่ การรดน้ำให้พืชมีความเครียดและสะสมอาหารสำหรับออกดอก การใช้เอทีฟอน 300 ppm ซึ่งเป็นสารปลดปล่อยเอทีลินฉีดพ่นให้พืชเข้าสู่ระยะชราภาพและออกดอก การใช้โพแทสเซียมไนเตรต 6% ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ช่วยทำลายการพักตัวของตาออก และใช้ยูเรีย 1% กระตุ้นให้พืชใบร่วงก่อนถึงฤดูผลัดใบตามธรรมชาติเพื่อบังคับให้ออกดอก มาปรับใช้กับสำรองซึ่งเป็นพืชป่า ที่ในธรรมชาติมักออกดอกไม่สม่ำเสมอ คือ อาจออกดอกติดต่อกัน 2-3 ปี แล้วเว้นช่วงไป 1-2 ปี (ธงชัย และนิวัตร, 2544; อร่าม, 2550) การนำยอดสำรองจากป่าธรรมชาติมาเสียบบนต้นต่อและปลูกในสภาพแปลงก็อาจมีผลต่อลักษณะการออกดอกได้เช่นกัน (มานิชญ์, 2554) แม้จะมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดี เช่นเดียวกับไม้ผลบางชนิด เช่น มะม่วง หรือลำไย ที่มีอายุหลายปีอาจไม่ออกดอกในบางปี แม้จะมีสภาพแวดล้อมภายนอกเหมาะสม

เนื่องจากมีอาหารสะสมภายในต้นไม่เพียงพอ หรือในบางปีที่ติดมาก ในปีถัดไปอาจไม่สร้างดอกหรือติดผลเลยก็ได้ (สมบุญ, 2544) การชักนำด้วยวิธีดังกล่าวอาจยังไม่เหมาะสมและเพียงพอ เช่น ระยะเวลาที่ให้สารรองกระทบแล้งเพื่อสะสมอาหาร และปริมาณสารที่ใช้ แม้จะช่วยให้สารรองมีสภาพใบร่วงใกล้เคียงกับธรรมชาติ แต่ก็ขึ้นอยู่กับเตรียมความพร้อมของต้นและการสะสมอาหารภายในต้นด้วย ซึ่งยังไม่เคยมีการศึกษาปัจจัยภายนอกและภายในขณะให้สารรองออกดอกในสภาพธรรมชาติอย่างชัดเจนมาก่อน จากการสังเกตภาพรวมการให้ผลผลิตของสารรองในสภาพธรรมชาติของจังหวัดจันทบุรี และการสัมภาษณ์ผู้ที่เก็บผลผลิตสารรองจำหน่าย พบว่า ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ปี 2557 สารรองมีการติดผลผลิตค่อนข้างดี สามารถเก็บได้มาก อาจเนื่องจากปริมาณฝนลดลงมากตั้งแต่เดือนธันวาคม 2556 และไม่มีฝนตกเลยในเดือนมกราคม 2557 ซึ่งเป็นระยะที่สารรองในธรรมชาติมีการสร้างและพัฒนาตาดอก จึงทำให้ตาดอกพัฒนาและผลิออกมาได้เต็มที่ ต่างจากปีต่อมาที่มักมีฝนตกกระจายอยู่ต่อเนื่องตั้งแต่พฤศจิกายนจนถึงมกราคมของปีถัดไป (ตารางผนวกที่ 1) แม้ในบางปีจะมีฝนตกไม่มากแต่ก็อาจมีผลต่อการพัฒนาของตาดอกได้ เนื่องจากการสะสมของปริมาณน้ำในดินที่อาจทำให้พืชที่ได้น้ำมากเกินไปในระยะที่ตาดอกกำลังพัฒนาจนกลายเป็นตาใบได้ (สมบุญ, 2544) จากสภาพธรรมชาติที่ไม่สามารถควบคุมได้ โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนและสารรองต้องผ่านช่วงแล้งระยะหนึ่งถึงจะออกดอก (มานิชญ์, 2554) จะเห็นได้ว่าการทดลองในปี 2560/61 และ 2561/62 แม้จะเลื่อนช่วงเวลาชักนำให้ออกดอกไปไม่ให้ต้นสารรองกระทบกับฝนแต่ก็ยังพบไม่มีการออกดอก แสดงให้เห็นว่าการออกดอกไม่ได้เกิดจากสภาพอากาศเพียงอย่างเดียว แต่สภาพความพร้อมของต้นก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการออกดอกได้เช่นกัน ช่วงเวลาที่ฝนทิ้งช่วงหรือการกระทบแล้งที่ไม่เพียงพอมีผลต่อปริมาณ TNC (Total nonstructural carbohydrate) ภายในต้นที่จะใช้สำหรับการออกดอก เช่นเดียวกับ ลองกอง ซึ่ง รวี (2543) รายงานว่า ต้องผ่านช่วงแล้งระยะหนึ่ง เมื่อความชื้นในดินลดลงทำให้ลองกองดึงธาตุไนโตรเจนจากในดินไปใช้น้อยลง และใช้คาร์โบไฮเดรตในต้นลดลงไปด้วย จึงเกิดการสะสมคาร์โบไฮเดรตในต้นปริมาณมากขึ้น ตลอดจนปรับค่า C/N ratio ให้สูงขึ้นด้วยสำหรับการออกดอกเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม ซึ่งความต้องการช่วงแล้งชักนำให้เกิดการออกดอกยังพบในไม้ผลอีกหลายชนิด เช่น เงาะ มะม่วง ลิ้นจี่ และ ส้ม เป็นต้น เพื่อสะสมคาร์โบไฮเดรตในกิ่งและใบก่อนการออกดอก (กวิศร์ และคณะ, 2563; ศิริชัย, 2524; ธวัชชัย, 2524; พรพันธ์ และสุรนนต์, 2530) อย่างไรก็ตาม การสร้างและสะสมอาหารในรูปของ TNC จะเกิดได้ดียังสัมพันธ์กับธาตุอาหารอื่นๆที่พืชได้รับในปริมาณที่เหมาะสมด้วย (จำเริญ, 2563) ดังนั้นการเตรียมต้นก่อนออกดอกจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ยังไม่มีข้อมูลชัดเจน แต่การศึกษาครั้งนี้เป็นการปรับใช้เทคโนโลยีจากไม้ผลทั่วไปมาใช้ในการปฏิบัติจึงอาจยังไม่เหมาะสมเท่าใดนัก ทำให้สารรองมีการสะสมอาหารที่ไม่เพียงพอต่อการออกดอกได้เช่นกัน

8.4 ศัตรูพืชที่พบในต้นสารรองเมื่อปลูกในสภาพแปลง

ศัตรูพืชที่พบในแปลงปลูกส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรู ได้แก่ ตัวงูหลาบ (*Adoretus compressus*) (ภาพที่ 4) ซึ่งจะเข้าทำลายกัดกินใบอ่อนที่กำลังพัฒนา ทำให้ใบมีรูพรุนและมีพื้นที่ที่สังเคราะห์แสงลดลง เนื่องจากสารรองมีต้นสูงจึงต้องป้องกันกำจัดโดยการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่สารรองเริ่มมีการแตกใบอ่อน ได้แก่ คาร์บาริล สลับกับไซเปอร์เมทริน ทุก 7 วัน ประมาณ 2-3 ครั้ง เพื่อป้องกันการระบาด



ภาพที่ 4 ตัวงูหาลาบ (*Adoretus compressus*)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเทคโนโลยีการชักนำให้สำรอกออกดอกในสภาพแปลงปลูก ที่ดำเนินการในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ตั้งแต่ตุลาคม 2559-กันยายน 2562 โดยทดลองในต้นสำรอกเสียบยอดอายุ 8 ปี ขึ้นไป ที่นำยอดพันธุ์มาจากพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ของมหาวิทยาลัยฯ พบว่า การงดน้ำร่วมกับการใช้สารเคมี ได้แก่ เอทีฟอน 300 ppm โพแทสเซียมไนเตรต 6% และยูเรีย 1% ไม่สามารถทำให้ต้นสำรอกออกดอกได้ แต่ทำให้สำรอกมีการใบสลดเหลืองและร่วงได้เร็วขึ้นเช่นเดียวกับในธรรมชาติระหว่างที่สำรอกกระทบแล้งและสร้างตาดอกได้หลังใช้สารประมาณ 2 สัปดาห์ ขณะที่ต้นที่ไม่มีการชักนำให้ออกดอกยังมีใบเขียวสมบูรณ์อยู่ แต่สภาวะดังกล่าวอาจยังไม่เหมาะสมและเพียงพอต่อการกระตุ้นให้สำรอกออกดอก ทั้งในด้านปริมาณสาร สภาพอากาศขณะที่ศึกษา และความสมบูรณ์ของต้นพืช สภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาทั้งภายนอกและภายในของสำรอกในช่วงพัฒนาการต่างๆ ในสภาพธรรมชาติจึงควรนำมาศึกษาให้ชัดเจนร่วมด้วย เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการศึกษา และสร้างความพร้อมของต้นเมื่อปลูกในสภาพแปลงสำหรับพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีในด้านต่างๆต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรใช้ข้อมูลเป็นแนวทางในการนำไปปรับใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตสำรอกให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพและปริมาณเพียงพอต่อผู้ประกอบการและผู้บริโภค สร้างองค์ความรู้ให้หน่วยงานของภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษาระดับต่างๆ ได้นำไปศึกษา เผยแพร่ และพัฒนาต่อยอดต่อไป

11. คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ที่เอื้อเพื่อให้ใช้แปลงทดสอบ และขอขอบคุณสถานีวิจัยจากอากาศจังหวัดจันทบุรีที่เอื้อเพื่อข้อมูลด้านสภาพอากาศของอำเภอเขาชีชมภู จังหวัดจันทบุรี

12. เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2545. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพรรณไม้. Available : <http://www.forest.go.th/balahala/repo2541/f06.html>. อ้างโดย มาโนชญ์กุลพฤษี, เพิ่มศักดิ์สุทธิวารี และสมหวังวิเชียรฉันท. 2557. ศึกษาการเจริญเติบโตของสำโรงจากการขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและตัดชำกิ่ง. สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2557, จาก libraly.uru.ac.th/dbresearch/images/manoch.pdf
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. เทคนิคการผลิตมะนาวฤดูแล้ง. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2558, จาก http://www.ddd.go.th/menu_Dataonline/G8/G8_06.pdf
- กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 231 น.
- กวิศร์ วานิชกุล, จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์ และมาลี ณ นคร. 2563. ผลของปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจนในใบ และการเกิดตาดอกของเงาะโรงเรียน. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2563, จาก lib.ku.ac.th/KUCONF/KC2801001.pdf
- จำเริญ อ่อนทอง, บุญส่ง ไกรศรพรสรร, พิรุณ ตีระพัฒน์ และสายใจ กัม สงวน. 2563. ความสัมพันธ์ระหว่างคาร์โบไฮเดรตและธาตุอาหาร และคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสมกับการออกดอกของลองกอง. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2563, จาก nates.psu.ac.th/office/foreign/Data/Paper/Earth/2550/TP-5.pdf
- ธงชัย เปาอินทร์ และนิวัตร เปาอินทร์. 2544. ต้นไม้ยาน้ำจืด. ออฟเซ็ทเพรส, กรุงเทพมหานคร. 376 น.
- ธวัชชัย ไชยตระกูลทรัพย์. 2524. การเปลี่ยนแปลงปริมาณของไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตในใบและยอดของลิ้นจี่พันธุ์ “องฮวย” ในรอบปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 72 น.
- ธวัชชัย รัตนเลิศ และ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2553. การผลิตมะม่วงคุณภาพเพื่อการส่งออกหน้า 3. มะม่วงนอกฤดู หน้า 65-66. ใน งานประชาสัมพันธ์และบริการวิชาการ คณะเกษตรศาสตร์ (บก.) พัฒนามะม่วงไทยก้าวไกลสู่มะม่วงโลก. วนิดาการพิมพ์, เชียงใหม่. หน้า 3.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. โรงพิมพ์ สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพมหานคร. 128 น.
- นิรันดร์ จันทวงศ์ และ สุรนนต์ สุภัทรพันธ์. 2523. ระยะเวลาการชักนำให้ใบร่วงต่อการออกดอกและการติดผลของท้อพันธุ์ FLordared. ใน รวมเรื่องย่อการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 18 สาขาพืช ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน 28-30 มกราคม 2523, กรุงเทพมหานคร. หน้า 11.
- บรรจง นวลพลับ. 2529. เส้นทางสู่การผลิตไม้ผลนอกฤดู. ฐานเกษตรกรรม. 5(4):38-39.
- บัณฑิต หนองบัว. 2557. การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณธาตุอาหาร และการร่วงของใบ ต่อการออกดอกของสำโรงในแปลงเกษตรกรและแปลงธรรมชาติ. ใน รายงานผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สำนักวิจัยและพัฒนากษัตริย์เขตที่ 6 จันทบุรี. หน้า 1-64.
- ปัญญาพร เลิศรัตน์, ภิรมย์ ขุนจันทิก, เสริมสุข สลักเพชร และบงกช ยอทำนบ. 2551. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเงาะนอกฤดูในภาคตะวันออก. ใน บทความย่อ รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2551. หน้า 307-308.
- เพียวร เหมือนวงศ์ญาติ. 2539. ตำราวิทยาศาสตร์สมุนไพร. ศูนย์การพิมพ์พลชัย, กรุงเทพมหานคร. 140 น.

- พรพันธุ์ กิตินันท์ประกร และ สุรนนต์ สุภัทรพันธุ์. 2530. ผลของการกักน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจน ในใบและกิ่งยอดของส้มเขียวหวาน. วิทยาศาสตร์เกษตร 21(3) : 243-248.
- มาโนชญ์ กุลพฤกษ์. 2554. สำรอง (พุททะลาย, หมากจอง) ไม้ผลพื้นบ้าน-ไม้ผลแปรรูป. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี. 111 น.
- _____. 2554. เอกสารคำสอน วิชา 03134406 การจัดการสวนไม้ผล. 103 น.
- รวี เสฐฐักดิ์. 2543. การปลูกและการจัดทรงพุ่มลองกอง. ใน เอกสารประกอบโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เทคโนโลยีการลองกอง 27-29 มีนาคม 2543. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. หน้า 11-15.
- ศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2524. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน ในใบและกิ่งยอดที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์น้ำดอกไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 69 น.
- ศุภชัยวิชัยพืชสวนจันทบุรี. 2539. เอกสารวิชาการเรื่องเทคโนโลยีการผลิตลองกองให้มีคุณภาพ. สถาบันวิจัยพืชสวน, กรุงเทพมหานคร. 20 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. ศูนย์ข้อมูลผลไม้. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม 2558, จาก <http://www.oae.go.th/fruits/index.php/technology?id=130>
- สมบุญ เตชะปัญญาวัฒน์. 2554. สรีรวิทยาของพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 237 น.
- สุรัชย์ มัจฉาชีพ. 2533. เงาะ ไม้ผลเศรษฐกิจเขตร้อนชื้น. คณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ชลบุรี. 144 น.
- หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุวัฒน์ จันทระปณิก และเสริมสุข สลักเพชร. 2541. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 196 น.
- อร่าม อรรถเจดีย์. 2542. เอกสารคำสอนพืชสมุนไพร. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลจันทบุรี. 267 น.
- อร่าม อรรถเจดีย์. 2550. พืชพื้นบ้านอาหารจันทบุรี. โรงพิมพ์ต้นฉบับ, จันทบุรี. 211 น.
- อภิชัย รุ่งเรืองกุล. 2544. สำรอง พืชท้องถิ่นดั้งเดิมสมุนไพรไทย. ข่าวสด 10 (3713) : 29.
- Dutcher, R.D. 1972. Induction of early flowering in 'Carabao' mango in the Philippines by smudging and ethephon application. Hort. Science. 7 : 343.
- Nunez-Elisea, R. and T.L. Davenport. 1992. Requirement for mature leaves during floral induction and floral transition in developing shoots of mango. Acta Hort. 296 : 33-37.
- Yamada, T. and E. Suzuki. 1996. Ontogenic change in leaf shape and crown form of a tropical tree, *Scaphium macropodum* (Sterculiaceae) in Borneo. J. Plant. Res. 109 : 211-217.
- Yamada, T., E. Suzuki and T. Yamakura. 1999. Scaling of petiole dimensions with respect to leaf size for a tropical tree, *Scaphium macropodum* (Sterculiaceae) in Borneo. J. Plant. Res. 112 : 61-69

13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่มีฝนตกตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม ปี 2556-2562 ของ
อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี

เดือน	ปี พ.ศ.													
	2556		2557		2558		2559		2560		2561		2562	
	จำนวน ฝน รวม/ เดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)	จำนวน ฝน รวม/ เดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)	จำนวน ฝน รวม/ เดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)	จำนวน ฝน รวม/ เดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)	จำนวน ฝน รวม/ เดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)	จำนวน ฝน รวม/ เดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)	จำนวน ฝน รวม/ เดือน (มม.)	จำนวน วันที่มี ฝนตก (วัน)
มกราคม	67	7	0	0	12	2	73	8	0	3*	186	6	0	1*
กุมภาพันธ์	44	2	40	8	47	7	0	2*	67	3	42	2	15	1
มีนาคม	61	3	116	5	19	8	0	1*	73	4	114	11	122	5
เมษายน	224	10	55	6	77	8	10	2	135	8	284	9	126	8
พฤษภาคม	141	20	171	16	293	18	384	13	370	15	155	12	196	16
มิถุนายน	562	26	555	27	595	19	313	17	458	22	371	24	357	22
กรกฎาคม	1,035	26	496	25	340	19	536	20	472	24	379	26	298	19
สิงหาคม	499	24	298	19	412	23	469	22	543	22	401	24	340	27
กันยายน	677	25	724	27	517	24	442	21	380	21	369	23	489	20
ตุลาคม	327	19	279	21	343	17	449	25	342	19	179	12	-	-
พฤศจิกายน	72	8	78	10	99	11	10	4	14	3	24	4	-	-
ธันวาคม	3	2	12	1	23	5	0	1*	27	2	25	2	-	-
รวม	3,711	172	2,824	165	2,776	161	2,686	136	2,881	146	2,529	155	1,943	119

หมายเหตุ สถานที่เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน ที่ว่าการอำเภอเขาคิชฌกูฏ ต.พลวง อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี

* = มีจำนวนวันฝนตกแต่ปริมาณฝนน้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร วัดค่าไม่ได้