



รายงานแผนงานวิจัยย่อยที่ 1
การปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลที่มีศักยภาพ กกล้วย มะละกอ เงาะ
มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ ส้มเป๊ตือกลอน

Improvement of Potential Fruit Crops: Banana, Papaya, Rambutan, Lime,
Pummelo, Jackfruit, Litchi, Citrus (*Citrus reticulata* Blanco)

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

รัชณี ศิริยาน

Ratchanee Siriyan

ปี พ.ศ. 2564



รายงานแผนงานวิจัยย่อยที่ 1
การปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลที่มีศักยภาพ กล้วย มะละกอ เงาะ
มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ ส้มเปลือกอ่อน

Improvement of Potential Fruit Crops: Banana, Papaya, Rambutan, Lime,
Pummelo, Jackfruit, Litchi, Citrus (*Citrus reticulata* Blanco)

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

รัชณี ศิริยาน

Ratchanee Siriyan

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

การปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลในแผนงานย่อยนี้ คือ กล้วย มะละกอ เงาะ มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ และส้มเปลือกอ่อน ซึ่งเป็นกลุ่มไม้ผลที่มีมูลค่าในการส่งออกไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับผลไม้ชนิดอื่น แต่เป็นไม้ผลที่อยู่คู่กับคนไทยมานาน และมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของคนไทย การดำเนินการโครงการปรับปรุงพันธุ์ มุ่งหวังเพื่อพัฒนาพันธุ์ไม้ผลใหม่ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่า เช่น พันธุ์ที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดในส้มและมะนาว พันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงเพื่อการส่งออก และแก้ไขปัญหาการผลิต เช่น ปัญหาเรื่องโรคตายพรายในกล้วย การพัฒนาพันธุ์ทนทานหรือต้านทานโรคจุดวงแหวนในมะละกอ พันธุ์ต้านทานโรคแคงเกอร์ในมะนาว พันธุ์ที่ออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตนอกฤดูในมะนาว การพัฒนาพันธุ์เงาะที่มีอายุเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น พันธุ์ขนุนที่มีเจริญเติบโตดี ขนาดของผลใหญ่สม่ำเสมอ ผลผลิตสูง รสชาติหวานหอมและยวงใหญ่ พันธุ์ลิ้นจี่ที่มีเมล็ดลีบ เนื้อหนา ออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดู การพัฒนาพันธุ์ส้มที่เป็นพื้นเฉพาะถิ่น เช่น ส้มจี๊ด เพื่อให้เป็นสินค้าใหม่ประจำท้องถิ่นที่มีคุณภาพดีขึ้นทั้งในด้านรับประทานผลสดและการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า รวมทั้งการพัฒนาพันธุ์ไม้ผลให้มีผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด อันเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุน และเพิ่มผลตอบแทนแก่เกษตรกร การที่จะทำให้พันธุ์ใหม่ต้องมีการผสมและคัดเลือกพันธุ์ซึ่งต้องใช้ระยะเวลายาวนาน ดังนั้น การพัฒนาพันธุ์จึงต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ดำเนินการทั้งการรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์ เพื่อเป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์และการผสมข้ามพันธุ์ ซึ่งสามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์ดี และจะเข้าสู่การรับรองพันธุ์สำหรับเกษตรกรและผู้สนใจปลูกต่อไป

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....	1
ผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	4
บทนำ.....	6
บทคัดย่อ.....	10
โครงการที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กล้วย	12
โครงการที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะละกอ	28
โครงการที่ 3 ปรับปรุงพันธุ์มะละกอพันธุ์ใหม่เพื่อบริโภคสด	52
โครงการที่ 4 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะ (ระยะที่ 2)	65
โครงการที่ 5 ปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2)	78
โครงการที่ 6 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2)	102
โครงการที่ 7 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงเพื่อการส่งออก	121
โครงการที่ 8 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ขนุน	134
โครงการที่ 9 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ (ระยะที่ 2)	148
โครงการที่ 10 การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกก่อน	157
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	184
บรรณานุกรม.....	194
ภาคผนวก	205

กิตติกรรมประกาศ

แผนงานย่อย การปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลที่มีศักยภาพ กล้วย มะละกอ เงาะ มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ ส้มเปลือกอ่อน สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากหัวหน้าโครงการวิจัยฯ ภายใต้แผนงานวิจัยฯ นี้ จำนวนทั้งหมดอีก 9 ท่าน ได้แก่ นางเพ็ญจันทร์ สุธานุกุล นายธวัชชัย นิ้มกิ่งรัตน์ นางสาวอรวิณิณี ชูศรี นางสาวมนัสชญา สายพนัส นางสาวศรณี เพ็งฤกษ์ นางรัชณี ฉัตรบรรยงค์ นายทวีป หลวงแก้ว นายไว อินตะแก้ว และนายธีรวุฒิ ชูตินันทกุล ซึ่งเป็นแผนงานย่อยที่มีโครงการทั้งหมด 10 โครงการวิจัย

ขอขอบคุณนักวิจัยทุกท่าน โดยเฉพาะหัวหน้าการทดลองที่ร่วมมือในการทำวิจัยและส่งผลการทดลองให้หัวหน้าโครงการวิจัยฯ ซึ่งทำให้การรายงานโครงการวิจัยภายใต้แผนงานย่อยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณพนักงานที่ทำงานในแปลงและเกษตรกรที่ร่วมทดสอบพันธุ์ในแปลง เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการขอรับรองพันธุ์

ขอขอบคุณ คุณวีรยุทธ ตัดตนรัมย์ ที่ช่วยเหลือในการเรียบเรียงข้อมูลแผนงานย่อย และหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยไม้ผลของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

นางสาวรัชณี ศิริยาน
หัวหน้าแผนงานย่อย
กุมภาพันธ์ 2565

ผู้วิจัย

รัชณี ศิริยาน	เพ็ญจันทร์ สุธานุกูล	ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์
อรวิณทีนี ชุศรี	มนัสชญา สายพันธ์	ดรุณี เฟ็งฤกษ์
รัชณี ฉัตรบรรยงค์	ทวีป หลวงแก้ว	ไว อินตะแก้ว
ธีรวุฒิ ชุตินันท์กุล	สุภาวดี สมภาค	อำนวยการ อรรถลิ่งรอง
สุภาภรณ์ สาชาติ	รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์	สำเร็จ ช่างประเสริฐ
สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ	ศิริพร วรกุลดำรงชัย	วราพงษ์ ภีระบรรณ
ทวีศักดิ์ แสงอุดม	กรกช จันทร	พฤกษ์ คงสวัสดิ์
จันทนา โชคพาชื่น	อุดม วงศ์ชนะภัย	เสาวรี บำรุง
ชมภู จันทิ	ชญาอนุช ตรีพันธ์	อนุรักษ์ สุขขารมย์
อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว	พรพยง คงสุวรรณ	อภิรักษ์ วงศ์คำจันทร์
อนงค์นาฏ พรหมทะเลสาร	นิยม ไช้มุก	วัลย์ภรณ์ ไชยฤทธิ์ชัย
เสาวนี เขตสกุล	สุดใจ ล้อเจริญ	วีรยุทธ ตัดตนรัมย์
ปราณี เถาว์โท	นิตยา คงสวัสดิ์	เอื้องฟ้า หอมสุวรรณ
รักชัย คุรุบรรเจิดจิต	จิตาภา สุภาพล	เกษมศักดิ์ ผลการ
มัลลิกา นวลแก้ว	อภิรัชต์ สมฤทธิ์	ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี
ธารทิพย์ ภาสบุตร	พิมพ์ลดา สังข์ศรีแก้ว	ศิริวรรณ ศรีมงคล
วสุรรณ ผ่องสมบุรณ์	เอกพล มลเดช	พินิจ เขียวพุ่มพวง
ปาริชาติ พจนศิลป์	สุทธินิ เจริญคิด	ศิริลักษณ์ อินทวงค์
ปวิพัทธ์ ใจปิ่น	วิภาดา แสงสร้อย	มณฑิรา ภูติวรรณ
วรางคณา มากกำไร	แสนชัย คำหล้า	สนอง จรินทร์
อรณิชา สุวรรณโถม	มนตรี ปานตุ	สุรพงษ์ อนุตธโต
ณรงค์ แดงเปี่ยม	เกษร แซ่มชื่น	
Ratchanee Siriyan	Penchan Sukthanukool	Tawatchai Nimkingrat
Orwintinee Chusri	Manuschaya Saipanus	Darunee Phangrerk
Ratchanee Chatbanyong	Thaweepluangkaew	Wai Intakaew
Theerawut Chutinanthakun	Supawadee Sompak	Amnuai Adthalungrong
Supaporn Sachati	Runglawan Intawong	Samreng Changprasert
Supattra Lertwatanakiat	Siriporn Vorakuldumrongchai	Warapong Priraban
Thaveesak Sangudom	Korakoch Chantorn	Phruet Kongsawad

Chatana Chokpachuen	Udom Wongchanapai	Saowaree Bumrung
Chomphu Chantee	Chayanuch Tripan	Anuraxa Sukkharom
Uthaiwan Supkaew	Pornpayung Kongsuwan	Apiruk Wongkamjan
Anongnat Phromtasan	Niyom Kaimook	Walaiporn Chairitchai
Saowanee Ketsakul	Sudchai Locharoen	Weerayuth Dadtonrum
Pranee Thato	Nittaya Kongsawad	Aengfa Homsuwan
Rakchai Kurubanjerdchit	Jidapa Supaphon	Kasemsak Phalakorn
Mallika Nuankaew	Apirat Somrit	Yuthasak Jeamchaisri
Thanthip Passabut	Pimlada Sungrikaew	Siriwan Srimongkol
Wasan Pongsomboon	Ekaphol Mondet	Phinit Kheawpumpuang
Parichart Potchanasin	Sutthinee Charoenkid	Siriluck Inthawong
Patipat Chaipin	Vipada Sangsoy	Montira Putivoranat
Warangkana Markkumrai	Seanchai Kumlar	Sanong Jarintorn
Onnitcha Suwanchom	Montree Pantu	Surapong Anuttato
Narong Dangpuem	Kesorn Chaemcheun	

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

โครงการวิจัยที่ 1 โครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วย

ก	=	กรัม
กก./kg.	=	กิโลกรัม/kilogram
ซม.	=	เซนติเมตร
ม.	=	เมตร
มม.	=	มิลลิเมตร
ลบ.ซม.	=	ลูกบาศก์เซนติเมตร
ศวพ.	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
ศวส.	=	ศูนย์วิจัยพืชสวน
%	=	percent
μM	=	ไมครอน (micron)/ไมโครเมตร (micrometer)
â	=	acid
BA	=	Benzyladenine
CV.	=	Coefficient of Variation
DNA	=	deoxyribonucleic acid
FOC	=	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp.cubense
LD ₅₀	=	50% lethal dose
mg/l	=	milligram/lit
mM	=	Millimole
MS	=	Murashige and Skoog medium
NDM	=	New Dogashima medium
PDA	=	Potato dextrose agar
ppm.	=	part per million
Sp.	=	Species
TDZ	=	Thidiazuron
c	=	องศาเซนเซียส

โครงการวิจัยที่ 2 โครงการปรับปรุงพันธุ์มะละกอ

MS	Murashige and Skoog (1962) media
NAA	Naphthaleneacetic acid
BA	6-Benzylaminopurine

โครงการวิจัยที่ 3 ปรับปรุงพันธุ์มะละกอพันธุ์ใหม่เพื่อบริโภคสด

KL หมายถึง พันธุ์มะละกอลูกผสมที่เกิดจาก (พันธุ์แม่) มะละกอฮอลแลนด์ x (พันธุ์พ่อ) มะละกอแขกดำศรีสะเกษ

SL หมายถึง พันธุ์มะละกอลูกผสมที่เกิดจาก (พันธุ์แม่) มะละกอฮอลแลนด์ x (พันธุ์พ่อ) มะละกอพันธุ์ต่างประเทศ SEW

YH หมายถึง พันธุ์มะละกอพันธุ์เนื้อสีเหลืองที่ได้จากการกลายพันธุ์ของมะละกอฮอลแลนด์ที่เก็บรวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ

L หมายถึง มะละกอฮอลแลนด์

S หมายถึง มะละกอพันธุ์ SEW

K หมายถึง มะละกอแขกดำศรีสะเกษ

โครงการวิจัยที่ 4 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะ (ระยะที่ 2)

IPGRI = International Plant Genetic Resources Institute

SC = พันธุ์สีชมพู

RR = พันธุ์โรงเรียน

ST = พันธุ์สีทอง

JM = พันธุ์เจี๊ม

NT = พันธุ์น้ำตาลกรวด

BK = พันธุ์บางยี่ขัน

F₁ = ลูกผสมชั่วที่ 1

BC₁ = ลูกผสมกลับ

TSS = Total soluble solids

โครงการวิจัยที่ 5 ปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2)

กจ. กาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

พจ. พิจิตร จังหวัดกาญจนบุรี

ปจ. ปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี

PCT Phichit จังหวัดพิจิตร

โครงการวิจัยที่ 7 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงเพื่อการส่งออก

ชม. = เซนติเมตร

JTEPA = Japan-Thailand Economic Partnership Agreement /ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย

- ญี่ปุ่น

IPGRI = International Plant Genetic Resources Institute

Gy = SI unit ของ absorbed dose จากหน่วยของพลังงานเป็นจูล (Joule) และหน่วยของมวลเป็น

กิโลกรัม (kg)

TA = Titratable acidity

TSS = Total Soluble Solid

mg. = milligram

ug = microgram

g. = gram

ml. = millilitre

FW = fresh yields

mg eq Trolox /100g

โครงการวิจัยที่ 9 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ (ระยะที่ 2)

ศวส. เชียงราย = ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ศวพ. เชียงใหม่ = ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

เส้นรุ้ง 19 52'N = เส้นรุ้งที่ 19 องศา 52 ลิปดาเหนือ

เส้นแวง 99 47'E = เส้นแวงที่ 99 องศา 47 ลิปดาตะวันออก

ศก. = เส้นผ่าศูนย์กลาง

มม. = มิลลิเมตร

ซม. = เซนติเมตร

ก. = กรัม

ช. = องศาเซลเซียส

TSS = Total Soluble Solids

บทนำ

โครงการการปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลที่มีศักยภาพ กล้วย มะละกอ เงาะ มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ ส้มเปลือกอ่อน เป็นงานวิจัยต่อเนื่องที่ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2562 โดยในปี 2564 ส่วนใหญ่เป็นขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์และลักษณะการให้ผลผลิตของไม้ผลที่มีความพร้อมในการเสนอเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรภายในปี 2565 ส่วนที่เหลือบางส่วนเป็นการประเมินพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือก และบางส่วนอยู่ระหว่างการคัดเลือกกลุ่มผสมเบื้องต้น การปรับปรุงพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรมีขั้นตอนการดำเนินงาน ที่มีขั้นตอนกำหนดตายตัว เป็นไปตามหลักวิชาการ เมื่อได้พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นหรือมีคุณสมบัติพิเศษที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค และ/หรือเกษตรกร จึงจะถูกนำเสนอขอการรับรองเป็นพันธุ์แนะนำ หรือพันธุ์รับรอง ซึ่งเป็นมาตรฐานระดับสูง ดังนั้นพันธุ์ที่ได้รับการรับรองจึงพันธุ์ที่ได้รับความน่าเชื่อถือจากเกษตรกรและประชาชนทั่วไปมาโดยตลอด นักวิจัยที่ดำเนินการด้านการปรับปรุงพันธุ์ โดยเฉพาะพันธุ์ไม้ผลซึ่งเป็นพืชที่ใช้ระยะเวลายาวนานและพื้นที่ดูแลรักษาขนาดใหญ่ เป็นนักวิจัยที่มีความมุ่งมั่น ที่ได้รับการถ่ายทอดประสบการณ์จากรุ่นต่อรุ่น และผ่านการฝึกฝนจนเกิดความเข้าใจในตัวพืชเป็นอย่างดี มีความต้องการที่จะปรับปรุงให้ได้พันธุ์ที่ตอบสนองความต้องการของตลาดตลาด หรือพันธุ์ที่ช่วยลดปัญหาในด้านการผลิต หรือเพิ่มมูลค่าการตลาด หากได้มีการดำเนินการต่อจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการในปี 2564 จะทำให้การใช้งบประมาณในช่วงที่ผ่านมาเกิดความคุ้มค่ามากที่สุด

การปรับปรุงพันธุ์พืชสวนโดยเฉพาะพันธุ์ไม้ผล จะต้องใช้เวลาดำเนินการอย่างน้อย 7 ปี หรืออาจจะใช้เวลานานหลายสิบปี พันธุ์พืชที่ผ่านการรับรองหลายพันธุ์อาจเริ่มต้นกระบวนการปรับปรุงพันธุ์จากนักวิจัยรุ่นหนึ่ง และได้พันธุ์ดีในนักวิจัยอีกรุ่นหนึ่ง โดยคุณสมบัติที่ดีและโดดเด่นของพันธุ์พืชที่ปรับปรุงโดยกรมวิชาการเกษตรจนผ่านการรับรองได้ จะต้องต้องมีข้อมูลครบถ้วนเพื่อให้เกษตรกรตัดสินใจเลือกปลูก เกษตรกรไม่ต้องเสี่ยงกับความแปรปรวนของสายพันธุ์เนื่องจากการตรวจสอบจนเกิดความมั่นใจ และเมื่อถึงมือของเกษตรกร เกษตรกรสามารถนำไปขยายพันธุ์ต่อได้โดยไม่ติดข้อกฎหมายใดๆ เนื่องจากพันธุ์เหล่านี้เป็นพันธุ์ของหน่วยงานราชการ จากการปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลศักยภาพ จนกระทั่งถึงปี 2563 มีสายพันธุ์ไม้ผลประกอบด้วย ส้มโอ มะนาว มะละกอ และองุ่นรวม 12 สายพันธุ์ ที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ตามขั้นตอนต่างๆมาแล้ว ที่มีความดีเด่นเหนือพันธุ์เดิม พร้อมจะเสนอเป็นพันธุ์รับรองในปี 2565 เพื่อให้เกิดความมั่นใจและได้ข้อมูลครบถ้วน จำเป็นต้องบันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตจนกระทั่งการให้ผลผลิตของไม้ผลเหล่านี้เริ่มคงที่ถือเป็นการประเมินพันธุ์ขั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นตัวแทนของการให้ผลผลิตของไม้ผลที่จะเป็นพันธุ์รับรองได้ แต่ละพันธุ์พืชที่จะได้ข้อมูลยืนยันจะต้องมีการดำเนินการในแหล่งที่มีการผลิตไม้ผลชนิดนั้นๆอยู่ โดยมีมากกว่า 1 สถานที่ในแต่ละพืช ทำให้พันธุ์พืชที่ได้เริ่มดำเนินการมา สามารถเสนอเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเผยแพร่พันธุ์ไม้ผลให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

กล้วยเป็นพืชเมืองร้อนที่ปลูกง่ายและใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มีการกำหนดอย่างเป็นทางการในการพัฒนาให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตามความต้องการของเกษตรกรและตลาด แต่การปรับปรุงพันธุ์กล้วยที่เคยประสบความสำเร็จมากที่สุดคือการฉายรังสี ขณะกล้วยพันธุ์เดิมที่นิยมมากที่สุดก่อนหน้านี้คือกล้วยน้ำว่าพันธุ์มะลิอ่อน

โรคที่สำคัญของกล้วยคือโรคตายพรายที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* ที่เข้าทำลายและทำให้เกิดโรคทางระบบท่อลำเลียงของพืช เกิดอาการเหี่ยวหรือสีเหลืองเหี่ยวจึงปรากฏให้เห็นกับต้นพืช ในขณะที่เดียวกันพืชที่เป็นโรคก็จะแสดงอาการเน่าของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง เนื้อเยื่อบริเวณติดกัน บริเวณหัวหรือเหง้า โคนต้น รวมถึงรากโดยทั่วไป การเจริญเติบโตหยุดชะงักไม่สร้างดอกและผล เนื้อเยื่อในเหง้าเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่ออาการรุนแรงมากลำต้นเหี่ยวจึงล้มลง และเชื้อรามักแพร่กระจายไปกับน้ำและหน่อที่นำไปปลูก และโรคมักจะเกิดกับกล้วยที่ปลูกในดินเหนียวที่ระบายน้ำไม่ดี สารพิษที่สร้างคือ *fusaric acid* จึงมาการใช้สารพิษนี้เป็นดัชนีในการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานหรืออ่อนแอต่อโรค ในการปรับปรุงพันธุ์กล้วย

มะละกอ (*Carica papaya* L.) เป็นพืชที่สามารถบริโภคได้ทั้งดิบและสุก ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารและแปรรูปหลายชนิด กรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงพันธุ์มะละกอที่เหมาะสมสำหรับบริโภคสดและการแปรรูป คือ พันธุ์แขกดำศรีสะเกษ (เนื้อสีแดง) พันธุ์แขกดำท่าพระ (เนื้อสีเหลือง) และพันธุ์ขอนแก่น 80 ซึ่งปลูกเป็นการค้าอย่างแพร่หลายในหลายพื้นที่ของประเทศ เป็นมะละกอพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพในด้านการผลิตสูงและคุณสมบัติดีเด่นอื่นๆ เช่น ความทนทานต่อโรคเพิ่มมากขึ้น คุณภาพของเนื้อผล ขนาดผลและรูปร่างทรงผลเหมาะสมกับตลาดปลายทางแต่ละแหล่งปลูก

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะ เงาะเป็นผลไม้ที่มีข้อจำกัดหลายด้าน เนื่องจากเปลือกบาง เน่าเสียง่าย และไม่ทนทานต่อการขนส่ง ปัญหาด้านราคาผลผลิตตกต่ำเกือบทุกปีเนื่องจากผลผลิตเงาะออกมากกระจุกตัวในช่วงเวลาสั้นๆ ช่วงกลางฤดูการผลิต โดยมีผลผลิตออกสู่ตลาดมากกว่าร้อยละ 50 พร้อมๆ กัน มีผลทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำในเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ประกอบกับตัวพืชเองก็มีปัญหาเงาะผลสดมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่นาน ขนเงาะเหี่ยวเร็วภายในเวลา 1-2 วัน และไม่ทนทานต่อการขนส่ง ซึ่งเป็นปัญหาต่อการส่งออกและมีผลต่ออายุการวางตลาดสั้น เนื่องจากมีเงาะพันธุ์ลูกผสมเดิมหลายคู่ผสมที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงต้นฤดูการผลิต ให้ผลผลิตสูง ติดผลได้ง่าย มีลักษณะภายนอกคล้ายพันธุ์โรงเรียน แต่ยังมีคุณภาพในการบริโภคเนื่องจากมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว ซึ่งยังด้อยกว่าพันธุ์โรงเรียนที่เป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน เพื่อคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือก คือ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนฤดู การติดผลดี และมีคุณภาพการบริโภคดีใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์โรงเรียน สำหรับเป็นพันธุ์ปลูกเพิ่มเติมเพื่อกระจายผลผลิตในช่วงต้นฤดูที่มีราคาสูงและเป็นการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรเพิ่มขึ้น และลดปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำในช่วงกลางฤดูการผลิต

สำหรับขนุน มีรายงานการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด จากลูกผสมขนุน 8 สายต้นจำนวน 18 คู่ผสม ทั้งหมด 505 สายต้น ที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ได้สายต้นขนุนจำนวน 10 สายต้น ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพและรสชาติดีอยู่ 10 สายพันธุ์

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ระยะที่ 2 เป็นการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของบางพันธุ์ที่ยังไม่ออกดอกติดผล หรือได้รับพันธุ์มาในภายหลังและเสียบยอดกับต้นใหญ่ เกณฑ์คัดเลือกลูกผสมที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ลิ้นจี่พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดี ออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดู และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรหรือผู้บริโภค ซึ่งถ้าเกษตรกรปรับเปลี่ยนจากพันธุ์ฮวงฮวยไปปลูกลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่ยังไม่ออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดู จะทำให้มีการกระจายการผลิตลิ้นจี่มากขึ้นและลดปัญหาล้นตลาดราคาตกต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการแก้ปัญหาการล้นลิ้นจี่ของรัฐบาล

การปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือก เปรียบเทียบ และทดสอบสายต้น/พันธุ์ส้มเขียวหวาน และส้มต่างๆ ที่ได้รับการฉายรังสีแกมมาให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อย และให้ผลผลิต คุณภาพสูงได้มาตรฐานการส่งออก และบริโภคภายในประเทศ ในเบื้องต้น คัดต้นดีเด่นได้ 5 สายต้น สายต้นเหล่านี้อาจใช้เป็นพันธุ์แนะนำสู่เกษตรกรได้ แต่จะดำเนินการตรวจสอบ เพื่อยืนยันคุณภาพอีก 1-2 ฤดูกาล

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ไม้ผลพันธุ์ใหม่ 8 ชนิด ประกอบด้วย กล้วย มะละกอ เงาะ มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ และส้มเปลือกกล่อน ให้ได้ผลผลิตเพิ่ม และ/หรือมีลักษณะดีเด่นชัดเจนเป็นที่ต้องการของเกษตรกร/หรือผู้บริโภค

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ไม้ผลพันธุ์ใหม่ 8 ชนิด ประกอบด้วย กล้วย มะละกอ เงาะ มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ และส้มเปลือกกล่อน โดยใน มะละกอ มะนาว ส้มโอ และขนุน อยู่ในช่วงการทดสอบพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือก เพื่อประเมินลักษณะเด่นในแหล่งปลูก ขั้นตอนการทดสอบพันธุ์นี้หากดำเนินการในแปลงเกษตรกร เช่น ในมะนาว จะได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัยและเกษตรกรไปในเวลาเดียวกัน ซึ่งคาดว่าจะสามารถนำสู่กระบวนการรับรองได้ภายในปี 2565 ส่วนที่เหลือคือ กล้วย เงาะ ส้มโอ ส้มเปลือกกล่อน และลิ้นจี่ อยู่ระหว่างการคัดเลือก เพื่อให้เหมาะสมต่อความต้องการของเกษตรกร และผู้บริโภค ซึ่งอาจต้องใช้เวลาอีกสักระยะในการดำเนินการ อย่างไรก็ตาม ในบรรดาพันธุ์พืชเหล่านี้ทั้งที่เป็นพันธุ์เดิม (พ่อ แม่) หรือพันธุ์ลูกผสม จะมีการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์เพื่อเป็นฐานข้อมูลในอนาคต แม้ไม้ผลเหล่านี้จะยังไม่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจมากนัก แต่หากสามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพตรงใจผู้บริโภคจะเป็นมูลค่าทั้งสำหรับการบริโภคภายในประเทศ โดยเฉพาะในตลาดระดับสูง รวมทั้งเพิ่มทางเลือกใหม่เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันกับตลาดต่างประเทศมากยิ่งขึ้น

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยย่อยนี้มีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ไม้ผลพันธุ์ใหม่ 8 ชนิด ได้แก่ กล้วย มะละกอเงาะ มะนาว ส้มโอ ขนุน ลิ้นจี่ และส้มเปลือกอ่อน ให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมีลักษณะดีเด่น เป็นที่ต้องการของเกษตรกรหรือผู้บริโภค ประกอบด้วย 1) ปรับปรุงพันธุ์กล้วย การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ คัดเลือกสายต้นกล้วยไข่จากการเปรียบเทียบได้ 5 สายต้น คัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการใช้รังสีแกมมา คัดเลือกได้จำนวน 8 สายต้น การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพราย คัดเลือกได้จำนวน 8 สายต้น 2) ปรับปรุงพันธุ์มะละกอ การรวบรวมพันธุ์มะละกอได้ 32 พันธุ์/สายพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์มะละกอแขก นวลและแขกดำในแหล่งต่างๆ การคัดเลือกมะละกอลูกผสม และมะละกอพันธุ์กลายต้านทานโรคจุดวงแหวน คัดเลือกได้จำนวน 6 สายพันธุ์ 3) ปรับปรุงพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคสด การปรับปรุงพันธุ์มะละกอพันธุ์ปลักไม้ลาย เพื่อเพิ่มผลผลิต คัดเลือกได้ 4 สายพันธุ์ และ การปรับปรุงพันธุ์มะละกอเนื้อเหลือง คัดเลือกได้ 6 สายพันธุ์ 4) วิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะระยะที่ 2 การคัดเลือกเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ปี 2556-57 ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนฤดู และการคัดเลือกเงาะลูกผสมกลับ (BC_1) และลูกผสมสามทาง ปี 2556-57 ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนฤดู 5) ปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2) การพัฒนาพันธุ์มะนาวให้มีความทนทานต่อโรคแคงเกอร์ และวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต โดยการศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า 6) วิจัยและพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2) การอนุรักษ์พันธุ์กรรมส้มโอในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุ์กรรม การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกจากสายต้นจากการเพาะเมล็ด การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโอทองดีพันธุ์ใหม่จากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสี การทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนล่างและภาคเหนือตอนบน การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์ 7) ปรับปรุงพันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงเพื่อการส่งออก โดยการผสมพันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงหรือรสชาติดี จำนวน 30 คู่ผสม 2,374 ต้น นำไปเสียบบนต้นตอ เพื่อคัดเลือกพันธุ์ 8) วิจัยและพัฒนาพันธุ์ขนุน การคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด และการเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม 9) วิจัยพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ระยะที่ 2 รวบรวมจำแนก ประเมินคุณค่า และพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ รวบรวมไว้มี 59 พันธุ์/สายพันธุ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพันธุ์ภาคกลาง และกลุ่มพันธุ์ภาคเหนือ ลูกผสมลิ้นจี่จำนวน 63 ลูกผสม เสียบยอดบนลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ลูกผสมที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกจำแนกเป็นลิ้นจี่ลูกผสมคุณภาพดี 9 ลูกผสม 10) การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกอ่อน ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมส้มในสภาพแปลงและในสภาพปลอดเชื้อ รวบรวมพันธุ์ส้มได้ทั้งหมด 58 สายพันธุ์ ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และ 38 สายพันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกส้มเปลือกอ่อนให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี การศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี ที่ระดับ 4 และ 6 Krad มีอัตราการรอดชีวิตภายหลังจากนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นตอส้มพันธุ์ JC อยู่ที่ 5-26.67 เปอร์เซ็นต์ และ 3.34-46.67 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนของไทยและต่างประเทศ ส้มพันธุ์ไทยมีการออกดอกและติดผลในทุกสายพันธุ์ ส่วนกลุ่มส้มจากฝรั่งเศส มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวนทั้งหมด 5 พันธุ์ การทดสอบสายต้น/พันธุ์ส้มโชกุนไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีในแหล่งผลิตสำคัญ สายต้น A4V3-11-2 มีแนวโน้มมีเมล็ดน้อยที่สุด

พันธุ์ต่างประเทศที่มีการเจริญเติบโต มีการออกดอกและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ดี คือ พันธุ์ No.1180 จากแอฟริกาใต้ และ พันธุ์ SRA 528 จากประเทศฝรั่งเศส

Abstract

The objectives of this research sub-program aimed to breed eight new fruit trees, namely banana, papaya, rambutan, pummelo, jackfruit, litchi and tangerine to increase productivity and good characteristics. The projects names are as follow. 1) Breeding program on banana consists of breeding of “Kluai Kai”, Five lines were selected from the comparison. The selection of ‘Homthong’ banana by tissue culture and gamma radiation. A total of eight lines were selected. The selection of “Kluai namwa” resistant to *Fusarium wilt*, eight lines were selected. 2) Papaya breeding, 32 cultivars/lines were collected. ‘Khaek Nauan’ and ‘Khaek Dam’ were compared in different sites. The selection of hybrid papaya and papaya resistant to *Papaya ringspot virus*, six lines were selected. 3) Papaya breeding for fresh consumption, ‘Plak Mai Lai’ was bred to improve yield. Four lines were selected. The yellow flesh papaya breeding can be selected 6 lines. 4) Research and development of rambutan phase 2 including the selection of F₁ and back cross (BC₁) hybrid for the year 2013-14 capable of harvesting before the season. 5) Improvement on breeding and crop production technology in lime (phase 2) including improvement of lime resistant to canker, research and development production technology by studying the rootstock types suitable for commercial varieties. 6) Research and Development of Pummelo Breeding (Phase 2) consisting conservation of pummelo for breeding utilization, development of new cultivars from seed-derived tree, development of new ‘Thongdee’ cultivar from mutation, field trial of selected ‘Thongdee’ cultivars in the lower and upper northern regions. 7) Breeding and selection of red flesh pummelo cultivars for exporting including hybridization of red flesh pummelo and selection 8) Jackfruit Research and Development including selection of seed-derived tree and comparison of selected lines 9) Research and varietal development of litchi project phase 2 consisting collection and characterization. 10) Breeding and Improvement on Tangerine including collection and selection of tangerine.

โครงการวิจัยที่ 1
โครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วย
Breeding on Banana

เพ็ญจันทร์ สุธานุกูล สุภาภรณ์ สาชาติ รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์ สำเร็จ ช่างประเสริฐ สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ
ชมภู จันท์ ชญานุช ตรีพันธ์ รัชนิ ศิริยาน อนงค์นาฏ พรหมทะสาร นิยม ไช่มุก วลัยภรณ์ ไชยฤทธิ์ชัย
รักชัย คุรุบรรเจิดจิต จิตาภา สุภาผล เกษมศักดิ์ ผลากร มัลลิกา นวลแก้ว
อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ธารทิพย์ ภาสบุตร
Penchan Sukthanukool Supaporn Sachati Ronglawan Intawong Samreng Changprasert
Supattra Lertwatanakiat Chomphu Chantee Chayanuch Tripan Ratchanee Siriyon
Anongnat Phromtasan Niyom Kaimook Walaiporn Chairitchai Rakchai Kurubanjerdchit
Jidapa Supaphon Kasemsak Phalakorn Mallika Nuankaew Apirat Somrit
Yuthasak Jeamchaisri Thanthip Passabut

คำสำคัญ (Key words)

รังสีแกมมา กลายพันธุ์ คัดเลือก ตายพราย เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
Gamma ray, Mutation, Selection, Fusarium wilt, Tissue culture

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณลักษณะดีกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร ปี 2555-2556 คัดเลือกและประเมินเบื้องต้นได้ 9 สายต้น คือ KM1-11, KM2-20, KM2-31, KM3-6, KM9-20, KM22-27, KM25-6, KM30-11 และ KM32-20 ปี 2558 นำมาเปรียบเทียบคัดเลือกได้ 5 สายต้น คือ KM 22-5, KM9-20, KM22-27, KM30-11, KM 8-22 มีความสูงต้นเฉลี่ย 179-220 เซนติเมตร ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือ 3.6-5 กิโลกรัม มี 4-6 หวีต่อเครือ น้ำหนักหวีเฉลี่ย 544-763 กรัม จำนวน 16-20 ผลต่อหวี ปี 2560-2563 ปลูกทดสอบที่ ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรัง ศวพ.นครพนม ศวพ.เลย และ ศวพ.เพชรบุรี พบ การเจริญเติบโต เป็นความสูงต้นเทียมเฉลี่ย ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ย และน้ำหนักหวีเฉลี่ย ใกล้เคียงกันระหว่าง 2.34-2.52 เมตร 7.04-8.34 กิโลกรัม และ 0.99-1.14 กิโลกรัม ตามลำดับ ที่ ศวส.สุโขทัย ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ ให้น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน 7.79-8.26 กิโลกรัม ที่ ศวส.จันทบุรี สายต้น KM 22-5 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้นอื่นๆ (9.58 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกล้วยไข่กำแพงเพชร (9.51 กิโลกรัม) ที่ ศวส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครือ น้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ซึ่งใกล้เคียงกับสายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม) และ ที่ ศวพ. นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น (6.32 กิโลกรัม)

คัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการใช้รังสีแกมมา เพื่อให้ได้กล้วยหอมที่มี ลักษณะต้นดีให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูง พบว่า รังสีที่ระดับ 20, 30 เกรย์ กล้วยให้จำนวนหน่อลดลง ที่

ระดับ 30 เกรย์ มีค่าความแน่นเนื้อของผลสูงกว่าที่ 0, 10 และ 20 เกรย์ เบื้องต้นคัดเลือกต้นกล้วยหอมทองได้ 30 สายต้น ปลูกคัดชำเลือก พบ กล้วยหอมทองฉายรังสีมีแนวโน้มการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่ากล้วยไม่ฉายรังสี คัดเลือกได้จำนวน 8 สายต้น คือ B 388, B 270, B 28, B 392, C 505, C 457, D 15 และ D 66 นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี และ พันธุ์การค้าทั่วไป โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ที่ ศวส.จันทบุรี และศวพ.เพชรบุรี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2561 ถึง กันยายน 2562 พบว่า ทั้ง 2 สถานที่ กล้วยหอมทองมีการเจริญเติบโต ระยะเวลาการปลูกจนเก็บผลผลิตไม่แตกต่างกัน ส่วนผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ที่ ศวพ.เพชรบุรี ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ ศวส.จันทบุรี พบความแตกต่างของน้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความยาวผล ของพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบ

การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพราย (Fusarium wilt) ดำเนินการระหว่างเดือน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน ศวส.ศรีสะเกษ และศวส.สุโขทัย สูตรอาหารที่เหมาะสมใช้ในการเพิ่มจำนวนกลุ่มตากล้วยน้ำว้า คือ อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ 2.00 mg/l การเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม Fusaric acid ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า อาหารที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid ต่ำ (0-0.1 mM) มีอัตราการรอดตายของกลุ่มตากล้วยน้ำว้า และอาหารที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid สูง (0.2-0.4 mM) มีอัตราการรอดตายของกลุ่มตากล้วยน้ำว้า การชักนำกลุ่มตาให้เป็นต้นอ่อน ใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA 2 mg/l และน้ำมะพร้าว 15% ชักนำให้เกิดรากโดยใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่ไม่เติมฮอร์โมน การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน โดยปลูกเชื้อรา FOC กับต้นอ่อนกล้วยอายุ 2 เดือน และศึกษาใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรค เบื้องต้นคัดเลือกได้จำนวน 8 สายต้น คือ S 0.05, S 0.1, S 0.15, S 0.25, S 0.35 S 0.4, A 0.25 และ A 0.3 นำเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

Abstract

Breeding on “Kluai Kai” for new cultivar with better characteristics than “Kluai Kai Kamphaeng Phet”. 9 cultivars were selected and preliminarily assessed, KM1-11, KM2-20, KM2-31, KM3-6, KM9-20, KM22-27, KM25-6, KM30-11 and KM32-20. Be compared and selected for 5 lines, KM 22-5, KM9-20, KM22-27, KM30-11, KM 8-22. Average plant height 179-220 cm. Bunch weight 3.6-5 kg. 4-6 hands per bunch, hand weight 544-763 g. 16-20 fruits per hand. Farm Trial at Sukhothai HRC., Chanthaburi HRC., Trang HRC., Nakhon Phanom ARDC., Loei ARDC. and Phetchaburi ARDC. found that the growth was the average of plants height, bunchs weight and hands weight were closely between 2.34-2.52 m, 7.04-8.34 kg and 0.99-1.14 kg, respectively. At Sukhothai HRC., all 6 clones were a similar bunch weight 7.79-8.26 kg. At Chanthaburi HRC., KM 22-5 was higher bunch weight (9.58 kg) close to “Kluai Kai Kamphaeng Phet” (9.51 kg). At Trang HRC., bunch weight of the selected clones had less than “Kluai Kai Kamphaeng Phet” (10.35 kg),

was close to KM22-7 (10.27 kg). At Nakhon Phanom ARDC., KM 9-20 gave the higher bunch weight than (6.32 kg).

Homthong banana cultivars were selected by tissue culture combined with gamma radiation to obtain with good plant characteristics, high yield. It was found that the radiation at 20, 30 gray reduced the number of sucker. At 30 gray level, fruit firmness was higher than at 0, 10 and 20 grey. Initially, 30 clones of “Homthong” were selected. The growth, yield and yield component of irradiated “Homthong” were higher than non-irradiated bananas. 8 clones were selected, B 388, B 270, B 28, B 392, C 505, C 457, D 15 and D 66, were planted in comparison with 2 commercial varieties, “Homthong Phetchaburi” and commercial variety. The RCBD experiment was planned with 10 treatments, 3 replications, at Chanthaburi HRC. and Phetchaburi ARDC. From October 2018 to September 2019. The period of planting until the harvesting time, Growth of “Homthong” was not different in both places. The yield and yield component were no differences at Phetchaburi ARDC. But the bunch weight, hand weight, fruit weight, fruit length of the selected and comparative cultivars were differences at Chanthaburi HRC

Selection of Fusarium resistance “Kluai namwa” cultivars was conducted between October 2016 and September 2021 at the Plant Disease Research Group, Plant Protection Research Development Bureau, Plant Tissue Culture Laboratory Horticultural Research Institute Sisaket HRC. and Sukhothai HRC. To increase the number of banana bud clusters use MS medium+TDZ 2.00 mg/l. Banana tissue culture in MS medium+various concentrations of Fusaric \hat{a} was found that the MS medium+TDZ 2.00 mg/l. Fusaric's low (0-0.1 mM) had a high bud clusters survival rate. and MS medium with high Fusaric \hat{a} (0.2-0.4 mM) concentrations had low ocular survival. Use MS medium with 2 mg/l BA and 15% coconut water for Induction of bud clusters. To induced Root was using non-hormone-free MS medium. Testing of the resistance of banana clones at the greenhouse. FOC was inoculate on two-month-old “Kluai namwa” and SCAR markers were used to select disease resistant banana cultivars, 8 clones were selected, S 0.05, S 0.1, S 0.15, S 0.25, S 0.35 S 0.4, A 0.25 and A 0.3

บทนำ (Introduction)

กล้วยเป็นพืชอาหารของโลกที่มีปลูกอยู่มากกว่า 135 ประเทศทั้งในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ประเทศไทยมีพื้นที่ทางการเกษตร ประมาณ 149.26 ล้านไร่ เป็นพื้นที่สวนไม้ผลไม้ยืนต้น 34.91 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.4 (สศก., 2555) ปี 2561 มีพื้นที่ปลูกกล้วย 481,639 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า 328,456 ไร่ ผลผลิต

184,251 ตัน พื้นที่ปลูกกล้วยไข่ 63,233 ไร่ ผลผลิต 32,159 ตัน และ พื้นที่ปลูกกล้วยหอม 62,525 ไร่ ผลผลิต 30,082 ตัน (ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) ประเทศไทยเป็นแหล่งพันธุ์กรรมกล้วยหลากหลายชนิด พันธุ์กล้วยของไทยมีเอกลักษณ์โดดเด่น ทั้งในด้านรสชาติกลิ่น มีพันธุ์กล้วยไทยอีกหลายชนิดที่มีศักยภาพทั้งในรูปกล้วยสด และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ การศึกษาข้อมูลดังกล่าวในกล้วยพันธุ์ต่างๆ จะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ และเพิ่มมูลค่าของกล้วย เนื่องจากกล้วยเป็นผลไม้ที่มีโพแทสเซียมสูง แคลอรีค่อนข้างต่ำ ปริมาณเกลือหรือโซเดียมต่ำ มีพลังงาน เส้นใย และมีโปรตีนชนิดหนึ่งคือ ทริโบทาน ซึ่งเมื่อเข้าสู่ร่างกายมนุษย์จะเปลี่ยนเป็นไซโรโทนินซึ่งช่วยผ่อนคลาย และทำให้มีอาการดีขึ้นเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ในภาพรวมประเทศไทยมีจุดแข็งในการผลิตกล้วยโดยมีสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมสามารถขยายพื้นที่ปลูกได้ กล้วยเป็นพืชเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียโดยเฉพาะเอเชียตอนใต้และตะวันออกเฉียงใต้กล้วยเป็นอาหารชนิดแรกๆ ของมนุษย์เป็นผลไม้เก่าแก่พอๆ กับข้าวเนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่ปลูกง่ายและใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนตั้งแต่ใช้เป็นอาหารใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้ เป็นเส้นใยสิ่งทอ เป็นสมุนไพร และอุปกรณ์ทางการแพทย์ กล้วยชอบอากาศร้อนชื้นมักพบกล้วยพื้นเมืองที่ทั้งที่มีเมล็ดไม่มีเมล็ดปลูกกระจายอยู่ทั่วไปแบบปล่อยปลະละเลยเหมือนพืชป่าไม่มีการดูแลเหมือนพืชปลูก (เบญจมาศ, 2538)

กล้วยไข่และกล้วยหอมของไทยมีรสชาติดีเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น แต่พันธุ์กล้วยการค้าของไทยในปัจจุบันยังมีข้อด้อยเช่น กล้วยหอมทองเปลือกบางข้าง่าย เมื่อสุกช้ำหลุดง่าย กล้วยไข่ต้นหักล้มง่าย เปลือกผลบาง อายุการเก็บรักษาสั้น ไม่ทนทานการขนส่งจึงวางขายในตลาดได้ในระยะสั้น กล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยที่สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายทั้งบริโภคเป็นผลไม้ ใช้เป็นส่วนประกอบอาหารคาว หรือของหวาน หรือแปรรูปเป็นอาหารว่าง ขนมขบเคี้ยวต่างๆ ได้มากมาย แนวโน้มความต้องการกล้วยของตลาดเพิ่มสูงขึ้น

โรคตายพราย (Fusarium wilt) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense* (FOC) ทำให้เกิดโรคร้ายแรงในกล้วย พืชแสดงอาการเหี่ยว การขยายพื้นที่ปลูกพืชไปยังพื้นที่ใหม่ที่มีเชื้อราโรคพืชนี้ อยู่แล้ว หรือการนำส่วนขยายพันธุ์ของพืชที่ติดเชื้อไปขยายปลูกในพื้นที่ใหม่ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคต่อไปได้เรื่อยๆ ทำให้ความเสียหายต่อพืชที่ปลูกอย่างรุนแรงมากขึ้นได้ ส่งผลให้เกษตรกรไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ อีกทั้งยังขาดการพัฒนาพันธุ์กล้วยใหม่ๆ ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์กล้วยโดยวิธีการผสมพันธุ์นั้น มีความเป็นไปได้ต่ำ เนื่องจากกล้วยเป็นหมันสูง เมล็ดมีความงอกต่ำ และผลเกิดแบบ parthenocarpy ดังนั้นในการพัฒนาพันธุ์กล้วยจึงนิยมใช้วิธีการชักนำให้กล้วยกลายพันธุ์แล้วคัดเลือกให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตามที่ต้องการ กล้วยไข่ กล้วยหอม พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดี สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิต คุณภาพของผลผลิต เพื่อการส่งออก ซึ่งจากการวิจัยและพัฒนาด้านพันธุ์กล้วยที่ผ่านมาของสถาบันวิจัยพืชสวน ร่วมกับศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ระหว่าง ปี พ.ศ. 2555-2558 ได้ปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ และกล้วยหอมโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยนำต้นอ่อนของกล้วยไข่และกล้วยหอมที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อไปฉายรังสีแกมมา 4 ระดับ พบ ค่า LD₅₀ ของรังสีที่ฉายให้กับต้นอ่อนกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อ อยู่ที่ 34 เกรย์ และกล้วยหอมอยู่ที่ 30 เกรย์ คัดเลือกสายต้นตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้อย่างน้อยชนิดละ 6 สายต้น นำสายต้นกล้วยไข่ และกล้วยหอมที่ผ่านคัดเลือกเบื้องต้นนี้ ไปปลูกเปรียบเทียบ และทดสอบตามแหล่งปลูกกับพันธุ์การค้าตามขั้นตอนในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป และคัดเลือก

กล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพรายในระดับเนื้อเยื่อเจริญบนอาหารสังเคราะห์ ร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยคัดเลือกเซลล์กลายพันธุ์ (mutants) ที่ทนทานต่อสารพิษ fusaric acid ในห้องปฏิบัติการ ทดสอบและประเมินความคงทนของความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าต่อการเกิดโรคตายพราย ในโรงเรือนปลูกพืช และในระดับแปลงปลูกกล้วย แล้วนำสายต้นกล้วยน้ำว้าที่ผ่านการประเมินว่าต้านทานต่อเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคตายพรายมาคัดเลือกเปรียบเทียบในแปลงปลูกเพื่อให้ได้กล้วยน้ำว้าพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานโรค และมีลักษณะทางการเกษตร และให้ผลผลิตเสมอหรือดีกว่ากล้วยน้ำว้าที่ใช้เป็นพันธุ์การค้าเพื่อขยายผลสู่การผลิตเนื้อเยื่อที่ปลอดเชื้อ หรือทนทานต่อโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในประเทศไทย

กล้วยเป็นหนึ่งในไม้ผลที่ได้กำหนดไว้ในประเด็นวิจัยพืช 32 ชนิด ที่ต้องการให้มีการพัฒนาพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพในการส่งออก และพันธุ์ใหม่ที่เหมาะสมกับพื้นที่ และในแผนยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร ปี 2554 - 2558 ก็ได้กำหนดไว้ในกลยุทธ์และเป้าประสงค์/ตัวชี้วัด ไว้ในเรื่องการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์กล้วย เพื่อพัฒนาให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตามความต้องการของเกษตรกรและตลาด

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่

การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไข่

วางแผนการทดลอง:แบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้

- | | |
|---|---|
| กรรมวิธีที่ 1 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM1-11 | กรรมวิธีที่ 6 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM22-27 |
| กรรมวิธีที่ 2 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM2-20 | กรรมวิธีที่ 7 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM25-6 |
| กรรมวิธีที่ 3 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM2-31 | กรรมวิธีที่ 8 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM30-11 |
| กรรมวิธีที่ 4 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM3-6 | กรรมวิธีที่ 9 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM32-20 |
| กรรมวิธีที่ 5 กล้วยไข่ สายพันธุ์ KM9-20 | กรรมวิธีที่ 10 กล้วยไข่กำแพงเพชร (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) |

เตรียมต้นพันธุ์กล้วยไข่สายต้นที่คัดเลือกจากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์และสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เตรียมพื้นที่ปลูก 2 ไร่ ใต้ตากดินยกร่องแปลงปลูกแบบหลังเต่า ใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร และ เตรียมหลุมขนาดกว้างยาวลึก 50x50x50 เซนติเมตร ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ปลูกกล้วยตามแผนการทดลอง ดูแลรักษาตามระบบ GAP บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนหน่อ อายุการออกปลี ฯลฯ อายุการเก็บเกี่ยว ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี จำนวนผลต่อหวี ขนาดผล น้ำหนักผล สีเนื้อ และข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่นเป็นพิเศษหรือเป็นข้อจำกัด วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและรายงานผลงานวิจัย ข้อมูลอุตุนิยมนิเทศ

เวลาและสถานที่ ระหว่างตุลาคม 2558 ถึงกันยายน 2561 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และสถาบันวิจัยพืชสวน

การทดสอบพันธุ์กล้วยไข่

วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

- กรรมวิธีที่ 1. KM 22-5

กรรมวิธีที่ 2. KM9-20

กรรมวิธีที่ 3. KM22-27

กรรมวิธีที่ 4. KM30-11

กรรมวิธีที่ 5. KM 8-22

กรรมวิธีที่ 6. กล้วยไข่กำแพงเพชร

เตรียมต้นพันธุ์กล้วยไข่สายต้นที่ผ่านการคัดเลือก และพันธุ์เปรียบเทียบ โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เตรียมพื้นที่ปลูก ตามวิธีการข้างต้น

เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2563 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และสถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม

การคัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี

เพิ่มปริมาณต้นอ่อนกล้วยหอมทอง โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ฉายรังสีแกมมาต้นอ่อนกล้วยหอมทอง ในสภาพปลอดเชื้อ ที่ศูนย์บริการฉายรังสีแกมมาและวิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี โดยนำปลายยอดกล้วยหอมทอง ขนาด 0.7 มิลลิเมตร ฉายรังสีแกมมา ที่ปริมาณรังสี 0 10 20 30 40 และ 50 เกรย์ ในแต่ละสิ่งทดลองมี 100 ซ้ำๆ ละ 1 ยอด ตัดแบ่งปลายยอดและเปลี่ยนอาหารทุก 1 เดือน จนถึงรุ่น M_1V_6 ย้ายปลูกในเรือนเพาะชำ ย้ายต้นอ่อนกล้วยหอมทอง ในรุ่น M_1V_6 สิ่งทดลองละ 100 ต้น เลี้ยงบนอาหารแข็ง MS ที่ชักนำให้เกิดราก ประมาณ 1 เดือน จึงทำการย้ายต้นอ่อนกล้วยออกจากขวด นำมาชำในวัสดุปลูก (ดินผสม: ทราย:ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 1:1:0.5 คลุมพลาสติกไว้ 2 สัปดาห์ ย้ายลงปลูกในถุงดำ ย้ายปลูกในแปลง นำต้นกล้วยในถุงดำ อายุ 3 เดือน สิ่งทดลองละ 50 ต้น นำมาปลูกในแปลง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 4 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ปริมาณรังสีแกมมา 0 เกรย์

กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณรังสีแกมมา 10 เกรย์

กรรมวิธีที่ 3 ปริมาณรังสีแกมมา 20 เกรย์

กรรมวิธีที่ 4 ปริมาณรังสีแกมมา 30 เกรย์

ปลูกกล้วยหอมทองบนแปลงยกทรง กว้าง 4-5 เมตรความยาวตามขนาดของพื้นที่ โดยให้มีระยะห่างระหว่างแถวขนาด 2X3 เมตร ขุดหลุมปลูกกล้วยให้มีขนาดประมาณ 20 X 20 เซนติเมตร ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ใช้ดินผสมกับปุ๋ยคอกรองก้นหลุม นำหน่อกล้วยลงไปหลุม กลบดินพอหลวมๆ ก่อน แล้วค่อยๆ เหยียบดินรอบโคนต้นให้แน่น จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม ดูแลรักษาแปลง ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เก็บเกี่ยวกล้วย ที่ความแก่ 75-80% (ประมาณ 50 - 70 วันหลังตัดปลี) ตัดแบ่งเครือกล้วยหอมออกเป็นหวี บ่มด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ ขนาด 0/3 มม. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนหน่อ อายุการออกปลีถึงตกเครือ อายุการเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก และความแน่นเนื้อ (บริเวณกลางผล โดยใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อ) และข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่น และอาการ

ผิดปกติต่างๆ เช่น ต้นเตี้ย การเกิดโรค ฯลฯ เกณฑ์การคัดเลือก กล้วยหอมทองเปลือกหนา ข้าวผลเหนียว มีคุณภาพด้านรสชาติ สี และลักษณะเนื้อ ตรงตามที่ต้องการ ดำเนินการระหว่าง ปี 2559 ถึง ปี 2560 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย สถาบันวิจัยพืชสวน

การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ต้น 10 กรรมวิธี คือ กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือก 8 พันธุ์ เปรียบเทียบกับกล้วยหอมทองพันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี และ กล้วยหอมทองพันธุ์การค้าทั่วไป เตรียมแปลงปลูกและ ต้นหน่อพันธุ์กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือกคัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกกล้วยตามแผนการทดลอง ระยะปลูก 2x3 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาด 20X20 เซนติเมตร ปลูกดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ใส่ปุ๋ย เช่น ปุ๋ยคอก อัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อหลุม ก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 หรือ 15-15-15 อัตรา 125-250 กรัมต่อต้นต่อครั้ง หลังจากปลูก 1 เดือน และ 3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-24 หรือ 14-14-21 อัตรา 125-250 กรัมต่อต้นต่อครั้งหลังจากปลูก 5 เดือน และ 7 เดือน ให้น้ำเมื่อฝนทิ้งช่วง ในฤดูแล้งเริ่มให้น้ำตั้งแต่หมดฝน ประมาณปลายเดือนมกราคม-พฤษภาคม เก็บเกี่ยวกล้วย ที่ความแก่ 75-80% ตัดแบ่งเครือกล้วยหอมออกเป็น หวี บ่มด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนใบ จำนวนหน่อ อายุการออกปลี อายุการเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่น และอาการผิดปกติต่างๆ เช่น ต้นเตี้ย การเกิดโรค ฯลฯ เกณฑ์การคัดเลือก กล้วยหอมทองพันธุ์ใหม่ มีผลผลิต คุณภาพ ด้านรสชาติ สี ลักษณะเนื้อ ไม่ต่ำกว่า พันธุ์การค้า และลักษณะดีเด่นอื่นๆเช่น เปลือกหนา ต้นเตี้ย อายุการให้ผลผลิตสั้น ดำเนินการ ระหว่าง ปี 2561 ถึง ปี 2562 ที่ สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

การทดสอบพันธุ์กล้วยหอมที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี

เตรียมต้นพันธุ์กล้วยหอมทองสายต้นที่ผ่านการปลูกเปรียบเทียบ จำนวน 2 สายพันธุ์ นำมาปลูกทดสอบ ในแปลง 3 แหล่งปลูก เตรียมพื้นที่ปลูก ไถตากดินยกร่องแปลงปลูก ใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร และ เตรียมหลุม ขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ลึก 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกรองก้นหลุม อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ปลูกกล้วยตาม แผนการทดลอง ดูแลรักษา บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (ความสูง เส้นรอบวงลำต้น จำนวนหน่อ อายุการออก ปลีตกรเครือ) อายุการเก็บเกี่ยวและ ข้อมูลผลผลิต (น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนัก ผล ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก และความแน่นเนื้อบริเวณกลางผล โดยใช้เครื่องวัดความแน่น เนื้อ) ข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่น และอาการผิดปกติต่างๆ เช่น ต้นเตี้ย การเกิดโรค ฯลฯ ดำเนินการ ระหว่าง ปี 2563 ถึง ปี 2564 ที่ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน แปลงเกษตรกร 3 แหล่งปลูก

กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย

1. การศึกษาเพื่อคัดเลือกกล้วยสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพรายที่เกิดจากเชื้อรา FOC ของกล้วยน้ำว้า ในประเทศไทยซึ่งพบว่าอ่อนแอและมักเกิดโรคนี้นี้ โดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพร่วมกับการคัดเลือกจากเนื้อเยื่อ กล้วยที่เลี้ยงในอาหารผสมสารพิษ fusaric à ซึ่งสกัดได้จากเชื้อรา FOC ที่รวบรวมได้จากกล้วยน้ำว้าเป็นโรคใน

ประเทศไทย สารพิษ fusaric acid เป็นสารพิษที่เชื้อราสกุล Fusarium หลายชนิด (species) สร้างขึ้นมาในปริมาณมาก เพื่อทำลายเนื้อเยื่อพืชและทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยว (Wilt) เมื่อเชื้อราใช้สารพิษนี้เข้าทำลายเซลล์ของพืช และเจริญลุกล้ำเข้าสู่เนื้อเยื่อด้านในของพืช หากมีเซลล์ของพืชที่ต้านทานต่อสารพิษนี้ ก็สามารถสกัดกั้นการลุกล้ำ และแพร่ขยายของเชื้อรา ทำให้แสดงลักษณะความทนทาน หรืออาการที่แสดงออกมาน้อยกว่าปกติ การคัดเลือกเซลล์กลายพันธุ์ (mutants) ที่ทนทานต่อสารพิษ fusaric acid ในห้องปฏิบัติการ มีความเป็นไปได้สูงที่จะทำให้ได้ต้นกล้วยที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา FOC ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ ในโรงเรือนปลูกพืช และในระดับแปลงปลูกกล้วย เพื่อขยายผลสู่การผลิตเนื้อเยื่อที่ปลอดเชื้อ หรือทนทานต่อโรคตายพรายของกล้วย นำไว้ในประเทศไทยต่อไป

2. นำสายพันธุ์ที่ผ่านการประเมินว่าต้านทานโรคมานปลูก คัดเลือก และเปรียบเทียบพันธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้กล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานต่อโรคตายพราย และมีลักษณะทางการเกษตรเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

3. การใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยต้านทานโรคที่เกิดจากเชื้อรา FOC

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่

การชักนำเนื้อเยื่อกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมา 4 ระดับ เพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ พบ ค่า LD₅₀ ของรังสีที่ฉายให้กับต้นอ่อนกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อ อยู่ที่ 34 เกรย์ คัดเลือกเบื้องต้นได้กล้วยไข่ 9 สายต้น คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22, KM 1-11, KM 3-6, KM 23-2 เมื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (กล้วยไข่กำแพงเพชร) พบว่า กล้วยไข่ให้ผลผลิตเมื่ออายุ 321-357 วัน (10-12 เดือนหลังปลูก) คัดได้ 6 เบอร์ คือ กล้วยไข่ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22 นำไปปลูกทดสอบในแหล่งต่างๆ ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ 4 แหล่งทดสอบ คือ ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรัง และ ศวพ.นครพนม พบว่า สายต้นกล้วยไข่ที่คัดเลือก และกล้วยไข่พันธุ์การค้ามีการเจริญเติบโต เป็นความสูงต้นเทียมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (2.34-2.52 เมตร) (ภาพที่ 1) การเจริญเติบโตของกล้วยไข่ที่ ศวส.จันทบุรี มีมากกว่าแหล่งปลูกอื่น รองลงมาเป็น ศวส.สุโขทัย ศวส.ตรัง และ ศวพ.นครพนม (ภาพที่ 2) ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่ 7.04-8.34 กิโลกรัม (ภาพที่ 3) เช่นเดียวกับน้ำหนักหวีเฉลี่ยที่ 0.99-1.14 กิโลกรัม (ภาพที่ 4) แต่ละแหล่งทดสอบ มีผลดังนี้

ที่ ศวส.สุโขทัย ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ให้น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน ที่ 7.79-8.26 กิโลกรัม (ภาพที่ 5)

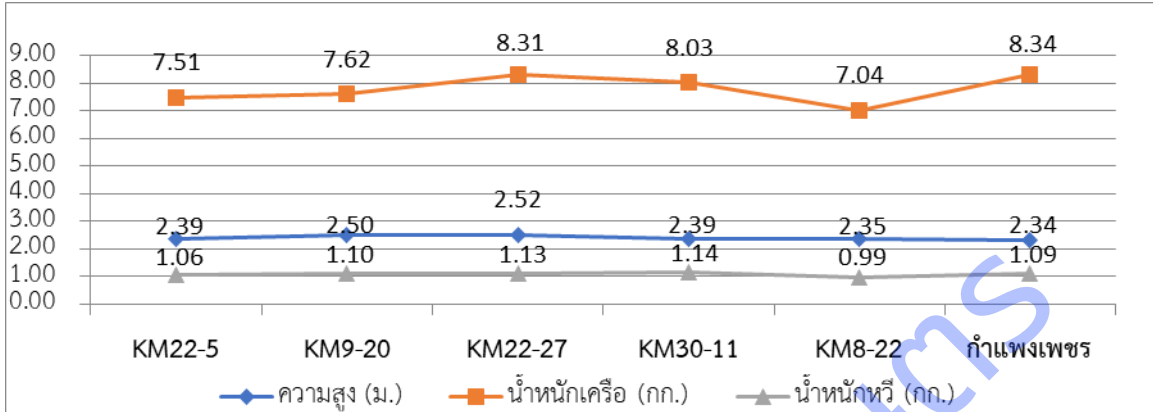
ที่ ศวส.จันทบุรี สายต้น KM 22-5 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้นอื่นๆ (9.58 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกล้วยไข่กำแพงเพชร (9.51 กิโลกรัม)

ที่ ศวส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครือน้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับสายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม)

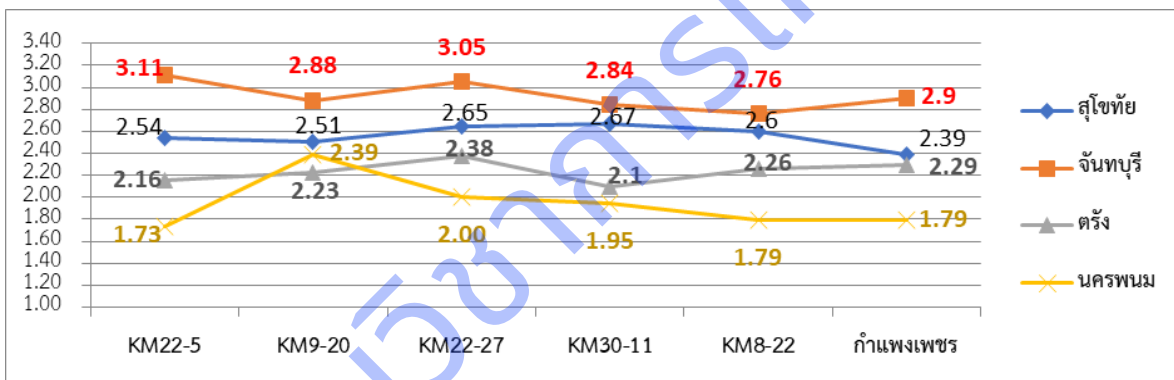
ที่ ศวพ. นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครือ (6.32 กิโลกรัม) สูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น

ศส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครือน้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับสายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม)

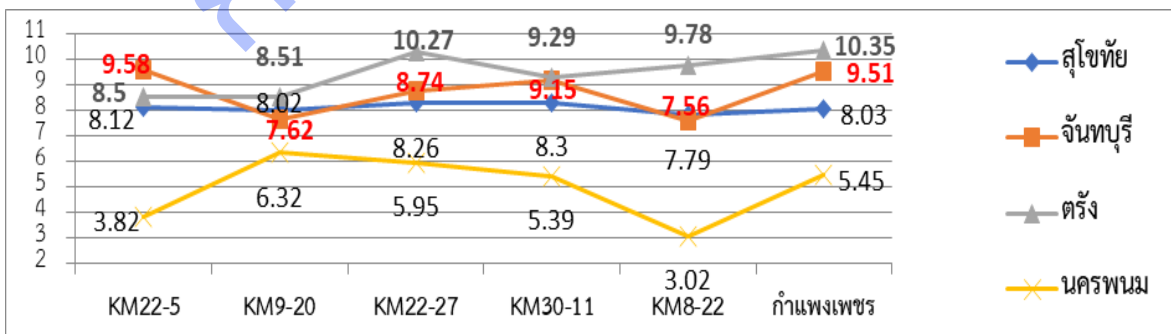
ศสพ. นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครือ (6.32 กิโลกรัม) สูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น



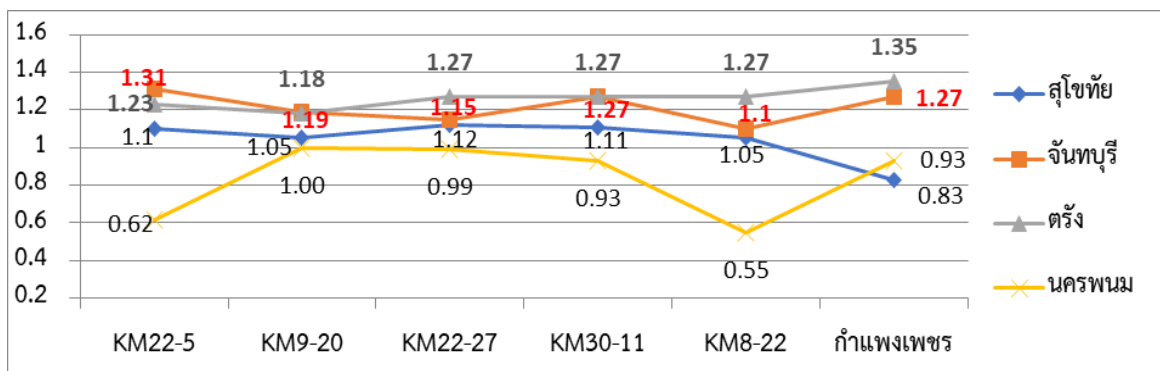
ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นเทียม น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี กล้วยไข่แต่ละสายต้น/พันธุ์ เฉลี่ยจาก 4 แหล่งปลูก



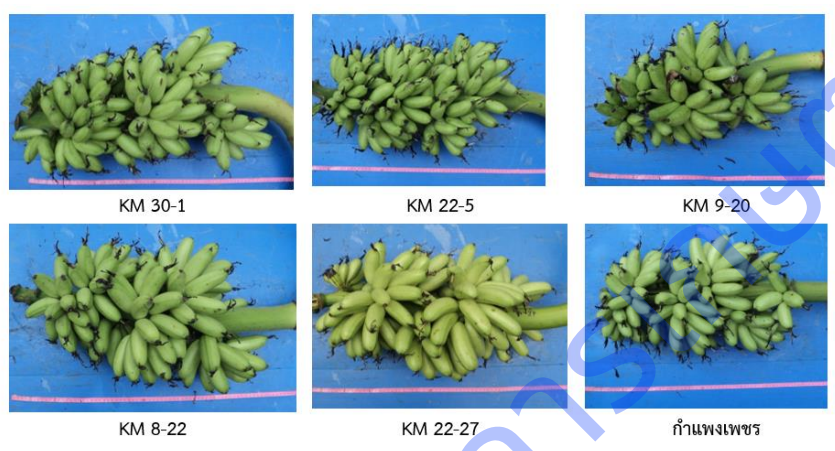
ภาพที่ 2 ความสูงต้นเทียมของกล้วยไข่ (เมตร) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก



ภาพที่ 3 น้ำหนักเครือกล้วยไข่ (กิโลกรัม) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก



ภาพที่ 4 น้ำหนักหวีกล้วยไข่ (กิโลกรัม) แต่ละสายต้น/พันธุ์ แต่ละแหล่งปลูก



ภาพที่ 5 ลักษณะเครือกล้วยไข่แต่ละสายต้น

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม

การคัดเลือกกล้วยหอมทองในปี 2559-2560 จากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อที่ผ่านการฉายรังสีโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ร่วมกับการใช้รังสีแกมมา รังสีที่ระดับ 20 และ 30 เกรย์ มีผลให้มีจำนวนหน่ออ่อนลดลง และรังสีที่ระดับ 30 เกรย์ ให้ค่าความแน่นเนื้อของผลสูง เบื้องต้นคัดเลือกได้ 30 สายต้น ปลูกตัดชำเลือก ได้ต้นที่มีองค์ประกอบผลผลิตไม่ต่ำกว่าพันธุ์การค้า และได้คัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่มีองค์ประกอบผลผลิตไม่ต่ำกว่าพันธุ์การค้า ได้จำนวน 8 พันธุ์ คือ B28, B270, B388, B392, C457, C505, D15, D66 นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า คือ ในปี 2561-2562 โดยดำเนินการที่ศูนย์วิจัย 2 แห่ง ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี พบว่า กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบ มีการเจริญเติบโต (ระยะเวลาปลูกจนเก็บผลผลิต) จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี ความกว้างผล ความหนาเปลือก และความแน่นเนื้อ ไม่แตกต่างกัน ทั้ง 2 สถานที่ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีมีน้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความยาวผล แตกต่างกัน (ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ไม่มีความแตกต่างของ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความยาวผล (ตารางที่ 3) ด้วยปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกล้วยหอมทองที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีดีกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี (ภาพที่ 6)

ตารางที่ 1 ระยะเวลาปลูกจนออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิต การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

กล้วยหอมทองที่คัดเลือก	ระยะเวลา (วัน)					
	ปลูก-ออกปลี ^{ns}		ออกปลีจนเก็บผลผลิต ^{ns}		ปลูกถึงเก็บผลผลิต ^{ns}	
	ศวส.จันทบุรี	ศวพ.เพชรบุรี	ศวส.จันทบุรี	ศวพ.เพชรบุรี	ศวส.จันทบุรี	ศวพ.เพชรบุรี
B28	238	325 ^{abc}	77.9	66.2 ^{ab}	309	287
B270	218	330 ^{bcd}	74.8	71.3 ^{abc}	300	385
B388	229	330 ^{bcd}	80.2	69.3 ^{abc}	308	389
B392	240	366 ^d	76.0	54.7 ^a	316	424
C457	215	321 ^{abc}	78.7	80.2 ^{bc}	296	382
C505	210	347 ^{cd}	80.0	77.0 ^{bc}	292	407
D15	238	317 ^{abc}	78.2	81.7 ^{bc}	305	399
D66	224	299 ^{ab}	75.5	75.6 ^{bc}	302	380
พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี	229	323 ^{abc}	71.8	72.4 ^{bc}	306	390
พันธุ์การค้าทั่วไป	236	286 ^a	81.2	84.7 ^c	304	368
CV. (%)	7.2	6.5	11.3	12.2	3.2	14.6

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ns = ค่าเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี LSD * = ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 2 ผลผลิตกล้วยหอมทอง การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

กล้วยหอมทองที่คัดเลือก	น้ำหนัก	จำนวนหวีต่อเครือ ^{ns}	น้ำหนัก	จำนวนผลต่อหวี ^{ns}	น้ำหนัก	ความกว้างผล ^{ns} (ซม.)	ความยาวผล ^{ns} (ซม.)	ความหนาเปลือก ^{ns} (มม.)	ความแน่นเนื้อ ^{ns} (นิวตัน)
	เครือ** (กก.)		หวี** (กก.)		ผล** (กก.)				
B28	13.7 ^b	5.11	2.89 ^{ab}	17.2	156 ^a	3.63	23.1 ^{ab}	3.10	1.44
B270	12.3 ^b	5.22	2.02 ^c	14.6	150 ^a	3.28	20.6 ^c	3.09	1.29
B388	13.3 ^b	4.99	2.39 ^{bc}	14.9	155 ^a	3.61	21.1 ^c	3.04	1.21
B392	12.0 ^b	5.53	2.06 ^c	15.1	150 ^a	3.44	21.6 ^{bc}	2.93	1.28
C457	13.7 ^b	5.89	2.21 ^c	14.4	136 ^{ab}	3.43	21.0 ^c	2.96	1.36
C505	11.1 ^b	5.33	1.77 ^c	14.6	113 ^b	3.42	20.5 ^c	2.75	1.13
D15	12.9 ^b	5.11	2.15 ^c	14.8	157 ^a	3.55	21.1 ^c	3.23	1.42
D66	12.2 ^b	5.11	2.22 ^c	14.8	145 ^a	3.53	21.8 ^{bc}	3.12	1.27
พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี	18.3 ^a	6.44	3.04 ^a	15.9	145 ^a	3.68	24.0 ^a	3.17	1.43
พันธุ์การค้าทั่วไป	11.3 ^b	4.22	1.82 ^c	14.8	131 ^{ab}	3.43	20.7 ^c	2.83	0.69
CV. (%)	10.7	21.7	15.60	9.9	9.3	5.6	4.3	7.90	23.0

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี LSD

ns = ค่าเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี LSD ** = ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี LSD

ตารางที่ 3 ผลผลิตกล้วยหอมทอง การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหอมทอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

กล้วยหอมทองที่ คัดเลือก	น้ำหนัก	จำนวน	น้ำหนัก	จำนวน	น้ำหนัก	ความ	ความยาว	ความหนา	ความแน่น
	เครือ ^{ns} (กก.)	หวี ต่อ เครือ ^{ns}	หวี ^{ns} (กก.)	ผล ต่อ หวี ^{ns}	ผล ^{ns} (ก.)	กว้างผล ^{ns} (มม.)	ผล ^{ns} (ซม.)	เปลือก ^{ns} (มม.)	เนื้อ ^{ns} (นิวตัน)
B28	2.65	1.33	0.20	10.02	16.7	15.3	7.25	0.79	0.40
B270	1.73	1.55	0.48	8.67	187.0	13.8	5.79	1.16	0.31
B388	1.57	1.55	0.52	7.68	21.0	19.1	8.08	1.99	0.26
B392	0.50	0.33	0.23	5.00	19.7	8.2	3.92	0.74	0.47
C457	1.48	1.55	0.36	9.17	23.3	13.6	5.16	0.55	0.32
C505	0.93	0.77	0.48	4.00	18.3	9.3	4.12	0.80	0.32
D15	1.55	1.77	0.44	8.67	20.7	14.0	6.56	1.19	0.23
D66	1.70	2.00	0.57	6.52	12.7	25.7	11.18	1.07	0.66
พันธุ์การค้า จ.เพชรบุรี	1.91	1.77	0.58	8.22	17.0	22.4	8.80	1.07	0.42
พันธุ์การค้าทั่วไป	2.52	1.88	0.36	8.83	26.0	13.3	15.05	0.78	0.20
CV. (%)	59.8	78.2	46.8	24.1	103.7	56.9	64.2	38.9	34.5

ns = ค่าเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี LSD



ภาพที่ 6 เครือกล้วยหอมทองฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เกรย์

กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย

การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพราย ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา FOC ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2564 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย เพื่อคัดเลือกและประเมินความคงทนสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าต่อการเกิดโรคตายพราย พบว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างการเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน และน้ำว้าสุโขทัย 1 ในการเพิ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญให้มีปริมาณเพียงพอไปทดสอบการเจริญบนอาหาร MS ที่ผสมสาร fusaric acid สูตรอาหารที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนกลุ่มตากล้วยน้ำว้า คือ อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ 2.00 mg/l เมื่อได้จำนวนกลุ่มตาจำนวนมากแล้ว เอาไปทดลองเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม Fusaric acid ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า อาหารที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid

ต่ำ (0-0.1 mM) จะมีอัตราการรอดตายของกลุ่มตาสูง และอาหารที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid สูง (0.2-0.4 mM) จะมีอัตราการรอดตายของกลุ่มตาต่ำ กลุ่มตาที่รอดตายไปเพิ่มปริมาณ ชักนำให้เป็นต้นอ่อน ด้วยอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA 2 mg/l และ น้ำมะพร้าว 15% นำต้นอ่อนที่ได้ไปชักนำให้เกิดรากด้วยอาหารแข็งสูตร MS ที่ไม่เติมฮอร์โมน การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน โดยปลูกเชื้อรา FOC กับต้นอ่อนกล้วยอายุ 2 เดือน พบว่า ต้นกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน เริ่มแสดงอาการของโรคที่อายุ 14 สัปดาห์ และเริ่มมีต้นตายที่อายุ 20 สัปดาห์ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย1 แสดงอาการใบเหลืองทั้งต้นที่อายุ 25 สัปดาห์ มีต้นตายที่ 31 สัปดาห์ (ตารางที่ 4) ที่สัปดาห์ที่ 37 มี สายต้นกล้วยน้ำว้า S 0.15 และ A 0.25 ไม่มีต้นแสดงอาการเป็นโรค และสายต้น S 0.1 ที่เริ่มแสดงอาการใบล่างเหลือง (ภาพที่ 7) การศึกษาการใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยต้านทานโรค พบว่า ไพรมอร์ SC1/SC2, SC3/SC4 และ SC5/SC6 มีความเหมาะสมในการใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว้าต้นอ่อนแอกออกจากต้นต้านทาน โดยไพรมอร์ SC1/SC2 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 371-386 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก ไพรมอร์ SC3/SC4 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 724-820 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก และไพรมอร์ SC5/SC6 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 301-302 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก คัดแยกได้สายต้นที่ต้านทานคือ S 0.05, S 0.25, S 0.35, S 0.4 และ A 0.3

ตารางที่ 4 ร้อยละของต้นกล้วยน้ำว้าที่เป็นโรคเฉื่อย หลังปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของเชื้อ FOC ที่อายุ 12-37 สัปดาห์

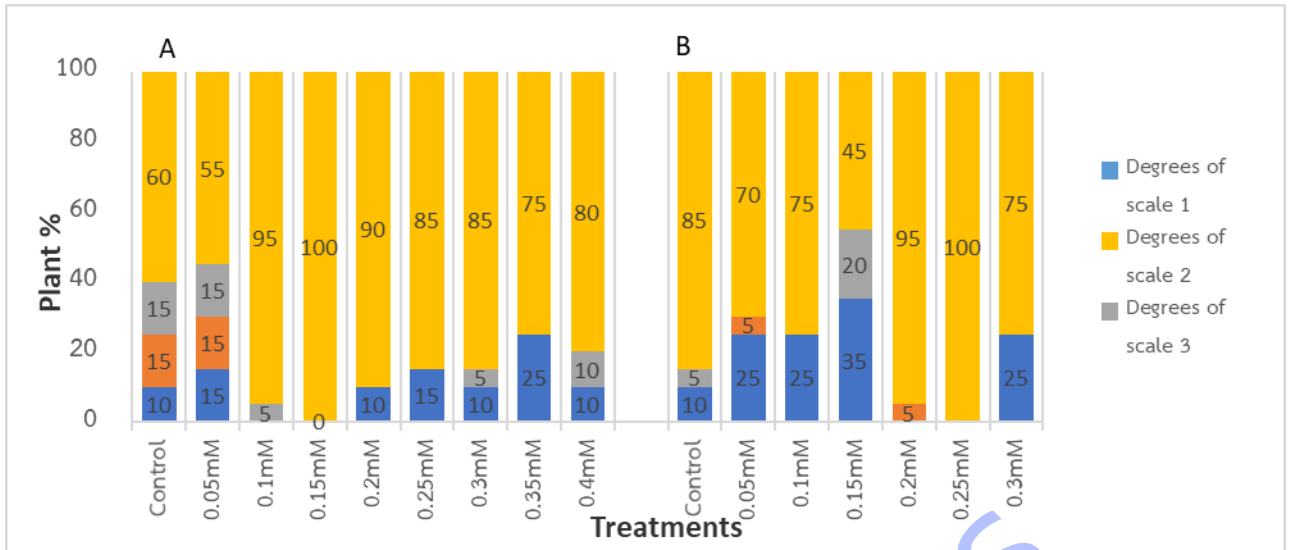
สายต้น	ร้อยละของต้นกล้วยน้ำว้าที่เป็นโรคเฉื่อยในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของเชื้อ FOC ที่อายุ 12-37 สัปดาห์												
	12	14	16	18	20	23	25	27	29	31	33	35	37
1.S-c	0	0	0	0	0	0	5++	5++	10++	5+5	10+5	+15+5	15+15+10
2.S0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+30+	15+15+15
3.S0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5++
4.S0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.S0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++5	++10	++11
6.S0.25	0	0	0	5++	+10+	+5+5	10++5	++15	15	++15	++15	++15	++15
7.S0.30	0	0	0	5++	5++	5++	++5	++5	++5	5++5	+5+5	++10	++10
8.S0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++25
9.S0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+10+	+10+	10++10
10.A-c	0	5++	+5+	+5+	++5	++5	++5	++5	++5	++5	++5	++10	5++10
11.A0.05	0	0	0	0	10++	++10	++10	5++10	10++10	5+5+10	5+10+10	5+10+10	5+10+10
12.A0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++15	++20	++25
13.A0.15	0	5++	+5+	+5+	+5+	++5	++5	++5	5++5	15+5+5	5+25+5	5+10+25	10++35
14.A0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+5+
15.A0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.A0.30	0	0	0	5++	5+5+	++10	++10	++15	++20	++20	++20	++25	++25

a+b+c:

a = ร้อยละของต้นที่แสดงอาการเป็นโรคที่ระดับ 3 ใบล่างทุกใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและใบอ่อนบางใบมีสีซีด

b = ร้อยละของต้นที่แสดงอาการเป็นโรคที่ระดับ 4 ใบทุกใบมีสีเหลือง

c = ร้อยละของต้นที่แสดงอาการเป็นโรคที่ระดับ 5 ต้นพืชตาย



ภาพที่ 7 ร้อยละของต้น (somaclones) ที่เกิดจากการคัดเลือกด้วย fusaric acid (FA): กล้วยน้ำว่าสุโขทัย 1 (A), กล้วยน้ำว่ามะลิอ่อน (B) โดยวิธีการควบคุม/ไม่ได้เกิดการเหนี่ยวนำ และความเข้มข้นของ FA ที่ใช้ในการเหนี่ยวนำ คือ 0.05mM FA, 0.1mM FA, 0.15 mM FA, 0.2 mM FA, 0.3 mM FA, 0.35 mM FA, และ 0.4 mM FA ที่แสดงอาการของโรคตายพราย โดยประเมินที่ 37 สัปดาห์ หลังปลูกในวัสดุเพาะที่มีเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense* บ่มไว้แล้ว

- Degree of scale:
- ระดับ 1: ใบไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง
 - ระดับ 2: ใบล่างเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
 - ระดับ 3: ใบล่างทุกใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและใบอ่อนบางใบมีสีซีด
 - ระดับ 4: ใบทุกใบมีสีเหลือง
 - ระดับ 5: ต้นพืชตาย

อภิปรายผล

ในแต่ละแหล่งทดสอบได้ข้อมูลของสายพันธุ์กล้วยไข่ที่แตกต่างกันไป เนื่องจากสภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศที่ต่างกัน โดยเฉพาะปริมาณและการกระจายตัวของฝน ส่งผลต่อความชื้นสัมพัทธ์ และความถี่ของการให้น้ำ ส่งผลให้กล้วยไข่มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตที่ต่างกัน ที่ ศวส.สุโขทัย เนื่องจากเป็นสถานที่คัดเลือก ส่งผลให้ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ ให้ผลไม่แตกต่างกันนัก น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน ที่ 7.79-8.26 กิโลกรัม นอกจากนี้หากเกษตรกรเข้าใจพืชและสภาพอากาศจะช่วยลดความเสียหายของพืช และต้นทุนการผลิตได้

การใช้ไพรเมอร์ที่มีความเหมาะสมในการใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว่าต้นอ่อนแอกจากต้นด้านทาน คือ ไพรเมอร์ SC1/SC2, SC3/SC4 และ SC5/SC6 ส่วนไพรเมอร์ SC7/SC8 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอยังไม่ค่อยดี ส่วนไพรเมอร์ ScaU1001 และ ScaS0901 ยังไม่สามารถแยกต้นด้านทานออกจากต้นอ่อนแอได้ โดยเมื่อพิจารณาผลจากการเกิดแถบดีเอ็นเอของไพรเมอร์ SC1/SC2 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 371-386 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ ไพรเมอร์

SC3/SC4 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 724-820 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ และไพรเมอร์ SC5/SC6 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 301-302 คู่เบส ในต้นอ่อนแอ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ การชักนำเนื้อเยื่อกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมา คัดเลือกเบื้องต้นได้กล้วยไข่ 9 สายต้น คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22, KM 1-11, KM 3-6, KM 23-2 เมื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (กล้วยไข่กำแพงเพชร) พบว่า กล้วยไข่ให้ผลผลิตเมื่ออายุ 321-357 วัน (10-12 เดือนหลังปลูก) ได้กล้วยไข่ 6 เบอร์ คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22 นำไปปลูกทดสอบในแหล่งต่างๆ ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ 4 แหล่งทดสอบ คือ ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรัง และ ศวพ.นครพนม พบว่า สายต้นกล้วยไข่ที่คัดเลือก และกล้วยไข่พันธุ์การค้ามีการเจริญเติบโต เป็นความสูงต้นเทียมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (2.34-2.52 เมตร) การเจริญเติบโตของกล้วยไข่ที่ ศวส.จันทบุรี มีมากกว่าแหล่งปลูกอื่น รองลงมาเป็น ศวส.สุโขทัย ศวส.ตรัง และ ศวพ.นครพนม ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่ 7.04-8.34 กิโลกรัม เช่นเดียวกับน้ำหนักหวีเฉลี่ยที่ 0.99-1.14 กิโลกรัม และสายต้นกล้วยไข่ที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งทดสอบ ดังนี้

ที่ ศวส.สุโขทัย ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ให้น้ำหนักเครือใกล้เคียงกัน ที่ 7.79-8.26 กิโลกรัม

ที่ ศวส.จันทบุรี สายต้น KM 22-5 ให้น้ำหนักเครือสูงกว่าสายต้นอื่นๆ (9.58 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกล้วยไข่กำแพงเพชร (9.51 กิโลกรัม)

ที่ ศวส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครือน้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับสายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม)

ที่ ศวพ. นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครือ (6.32 กิโลกรัม) สูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม การคัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการใช้รังสีแกมมา รังสีที่ระดับ 20 และ 30 เกรย์ มีผลให้มีจำนวนหน่ออ่อนลง และรังสีที่ระดับ 30 เกรย์ ให้ค่าความแน่นเนื้อของผลสูง เบื้องต้นคัดเลือกได้ 30 สายต้น ปลูกตัดชำเลือก ได้ต้นที่มีองค์ประกอบผลผลิตไม่ต่ำกว่าพันธุ์การค้า 8 สายต้น คือ B28, B270, B388, B392, C457, C505, D15, D66 นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า ที่ศูนย์วิจัย 2 แห่ง (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี) พบว่า ที่ ศวส.จันทบุรี กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบกับน้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี น้ำหนักผล ความยาวผล แตกต่างกัน ขณะที่ ศวพ.เพชรบุรี ไม่แตกต่าง เนื่องจากปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกล้วยหอมทองที่ ศวส.จันทบุรีดีกว่าที่ศวพ.เพชรบุรี

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย (การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย)

สูตรอาหารที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนกลุ่มตากล้วยน้ำว้า คือ อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ 2.00 mg/l การเลี้ยงกลุ่มตาในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม Fusaric acid มีอัตราการรอดตายของกลุ่มตากล้วยน้ำว้าที่เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS ที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid ต่ำ (0-0.1 mM) สูงมากกว่า ในอาหารที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid สูง

(0.2-0.4 mM) หลังเลี้ยงนาน 30 วัน การเพิ่มปริมาณต้นกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย 1 และมะลิอ่อน จากกลุ่มตา (ชัก นำให้เป็นต้นอ่อน) ใช้อาหารเชิงสูตร MS ที่เติม BA 2 mg/l และ น้ำมะพร้าว 15% และใช้อาหารเชิงสูตร MS ที่ไม่เติมฮอร์โมน ชักนำต้นอ่อนให้เกิดราก

การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าในระดับโรงเรือน ต้นกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อนที่ เริ่มแสดงอาการของโรคที่อายุ 14 สัปดาห์ มีต้นตายที่อายุ 20 สัปดาห์ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 แสดงอาการใบเหลืองทั้งต้นที่อายุ 25 สัปดาห์ มีต้นตายที่ 31 สัปดาห์ ที่สัปดาห์ที่ 37 มี สายต้นกล้วยน้ำว้า S 0.15 และ A 0.25 ไม่มีต้นแสดงอาการเป็นโรค และสายต้น S 0.1 ที่เริ่มแสดงอาการใบล่างเหลือง การศึกษาการใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยต้านทานโรค พบว่า ไพรมเมอร์ SC1/SC2, SC3/SC4 และ SC5/SC6 มีความเหมาะสมในการใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว้าต้นอ่อนแอกอกจากต้นต้านทาน โดยไพรมเมอร์ SC1/SC2 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 371-386 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก ไพรมเมอร์ SC3/SC4 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 724-820 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก และไพรมเมอร์ SC5/SC6 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 301-302 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก การคัดแยกกล้วยน้ำว้าที่คาดว่าจะมีความต้านทานต่อโรคตายพราย คือ S 0.05, S 0.25, S 0.35, S 0.4 และ A 0.3

ข้อเสนอแนะ

การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือกต้นกล้วยต้านทานโรคตายพราย ควรใช้เครื่องหมายโมเลกุลทั้ง 3 เครื่องหมายร่วมกัน เพื่อให้การคัดเลือกมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการคัดเลือกด้วยเครื่องหมายโมเลกุลนี้ จะต้องพิจารณาร่วมกับลักษณะ Phenotype โดยมีการทดสอบความต้านทานโรคของต้นกล้วยทั้งในระดับโรงเรือน และในแปลงที่เคยมีประวัติการเป็นโรคตายพรายในกล้วยน้ำว้า เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของเครื่องหมายโมเลกุล และค้นหาเครื่องหมายโมเลกุลเพิ่มเติมด้วย

โครงการวิจัยที่ 2
การปรับปรุงพันธุ์มะละกอ
Papaya Breeding

รัชนี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค ธวัชชัย นิมกิงรัตน์ อำนวย อรรถลักรอง จันทนา โชคพาชื่น พฤษภ์ คงสวัสดิ
อุดม วงศ์ชนะภัย เสาวรี บำรุง สำเร็จ ช่างประเสริฐ เสาวณี เขตสกุล สุดใจ ล้อเจริญ
วีรยุทธ ดัดตนรัมย์ ปราณี เภาวิโท นิตยา คงสวัสดิ เอื้องฟ้า หอมสุวรรณ
Ratchanee Siriyan Supawadee Sompak Tawatchai Nimkingrat
Amnuai Adthalungrong Chatana Chokpachuen Phruet Kongsawad Udom Wongchanapai
Saowaree Bumrung Samreng Changprasert Saowanee Ketsakul Sudchai Locharoen
Weerayuth Dadtonrum Pranee Thato Nittaya Kongsawad Aengfa Homsuwan

คำสำคัญ (Key words)

อนุรักษ์พันธุกรรม ลักษณะสัณฐานวิทยา เปรียบเทียบพันธุ์มะละกอ มะละกอลูกผสม การผสมพันธุ์มะละกอ
Conservation, IBPGR' Papaya Descriptors, Comparison of papaya, Hybrid papaya,
Papaya hybridization

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะละกอ มีวัตถุประสงค์เพื่อการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมมะละกอในสภาพแปลง และในห้องปฏิบัติการ และการปรับปรุงพันธุ์มะละกอ โดยการเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกนวลและแขกดำ การคัดเลือกมะละกอเพื่อบริโภคสุก และการคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายให้ต้านทานโรคไวรัสจุดวงแหวน โดยการรวบรวมพันธุ์มะละกอ สามารถรวบรวมพันธุ์ได้ 32 พันธุ์/สายพันธุ์ ปลูกในสภาพแปลง บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตามแบบบันทึก IBPGR พบว่า มะละกอมีลักษณะทรงผล 6 ลักษณะ สีเนื้อสุกมี 3 สี คือ เหลือง เหลืองเข้มถึงส้ม และส้มแดง ส่วนการอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการ ยังพบการปนเปื้อนมาก ทำให้ไม่สามารถเพิ่มปริมาณต้นมะละกอได้ การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกนวลในแหล่งต่างๆ ดำเนินการทดสอบใน 4 แหล่งปลูก ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วยมะละกอแขกนวลสายพันธุ์คัดเลือกจำนวน 6 สายพันธุ์ และมะละกอศรีราชภัฏเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองใน 4 แหล่งปลูก พบว่ามี 3 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ KNS10 KNS5 และ KNS9 โดยมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,492 ถึง 18,914 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ศรีราชภัฏ การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกดำในแหล่งต่างๆ ดำเนินการทดสอบ 3 แหล่งปลูก ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วยมะละกอแขกดำสายพันธุ์คัดเลือก

จำนวน 6 สายพันธุ์ และมะละกอแขกดำศรีสะเกษเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองใน 3 แหล่งปลูกพบว่า มี 3 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ KD4 KD10 และ KD1 โดยมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 419 ถึง 13,855 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์แขกดำศรีสะเกษ ผลการคัดเลือกพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคสุก โดยปลูกมะละกอลูกผสม จำนวน 26 สายพันธุ์ คัดเลือกและคลุมดอกให้ผสมตัวเอง จำนวน 3 รุ่น สามารถคัดเลือกได้มะละกอที่มีศักยภาพตามเกณฑ์การคัดเลือกพบว่า มะละกอมีน้ำหนักผลตั้งแต่ 552 ถึง 1,183 กรัม ความหนาเนื้อตั้งแต่ 2.50 ถึง 3.35 เซนติเมตร ช่องว่างผลตั้งแต่ 5 ถึง 14.9 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ระหว่าง 10 ถึง 12.6 เปอร์เซ็นต์ สีเนื้อมีทั้งสีเหลืองและสีส้มแดง การคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายให้ต้านทานต่อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ โดยการปลูกมะละกอรุ่น M₃ ที่แสดงความต้านทานต่อโรคไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ นำมาปลูกในสภาพแปลงและเก็บเมล็ดรุ่น M₄ มาทดสอบความต้านทานต่อเชื้อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ โดยการปลูกเชื้อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอในโรงเรือน จำนวน 1,089 ต้น ต้นมะละกอแสดงอาการโรค 858 ต้น เปอร์เซ็นต์เกิดโรคเฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความต้านทานและมีลักษณะดีทางการเกษตรจำนวน 6 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์แขกดำศรีสะเกษและฮอลแลนด์ศรีสะเกษ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ หลังปลูกในแปลง 8 เดือนพบว่า สายพันธุ์ที่แสดงความต้านโรคสูงสุด คือ M5-02-3 (13)-1 แสดงอาการโรคระดับ 1 รองลงมา คือ M5-34-1 (33)-14 และ M5-34-1 (33)-17 แสดงอาการของโรคระดับ 1.4 และ 1.9 ตามลำดับ การดำเนินงานของโครงการสามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถรวบรวมพันธุ์มะละกอและคัดเลือกได้มะละกอสายพันธุ์ดี เพื่อใช้ปลูกทดสอบพันธุ์ในมะละกอลูกผสม ส่วนสายพันธุ์แขกนวลและแขกดำจะได้ขอรับรองพันธุ์ต่อไป

Abstract

The objectives of papaya breeding program were to collect papaya germplasm in the field and laboratory, and papaya breeding including comparing of 'Khaek Nuan' and 'Khaek Dam', selection of papaya for ripe consumption and selection of mutant papaya resistant to *Papaya ringspot virus*. Thirty-two papaya varieties/cultivars were collected and planted in the field. The characteristics of papaya were recorded according to IBPGR. The data showed that there were 6 fruit types, three color of ripe flesh as yellow, deep yellow to orange and red-orange. The conservation in the laboratory also found a lot of contamination making it was impossible to multiply of papaya. Regional field trial of 'Khaek Nuan' papaya was conducted in four planting areas, including Sisaket Horticultural Research Center, Chanthaburi Horticultural Research Center, Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, and Nakhon Ratchasima Agricultural Research and Development Center. The experiment was design in RCB with seven treatments and three replications consisting of 6 selected varieties of 'Khaek Nuan' papaya and 'Sri Rajabhat' as control treatment. The results showed that there were three high yield varieties, KNS10, KNS5 and KNS9, with yields ranging from 3,492 to 18,914 kg per rai higher than 'Sri Rachabhat'. Regional field trial of 'Khaek Dam' papaya was conducted in three

planting areas, namely Sisaket Horticultural Research Center, Nakhon Ratchasima Agricultural Research and Development Center, and Chanthaburi Horticultural Research Center. The experiment was design in RCB with seven treatments and three replications consisting of 6 selected varieties of 'Khaek Dam' papaya and 'Khaek Dam Sisaket' as control treatment. The results showed that there were three high yield varieties, KD4, KD10 and KD1 with yields between 419 and 13,855 kilograms per rai higher than the 'Kaek Dam Sisaket. Selection of papaya for ripe consumption was conducted by planting 26 varieties of hybrid papayas. They were selected and self-pollination for three generations. The potential papayas were selected according to the selection criteria. It was found that papaya fruit weights ranging from 552 to 1,183 grams, flesh thickness from 2.50 to 3.35 centimeters, fruit cavity ranged from 5 to 14.9 percent and the total soluble solids ranged from 10 to 12.6 percent. The flesh color was both yellow and red-orange. Selection of mutant papaya resistant to Papaya ringspot virus was carried by planting M₃ papaya that showed resistance to papaya ring spot virus. The M₄ seeds were collected to test for resistance. The result revealed that 858 of 1,089 papaya trees showed disease symptom, averaged 78 percent. Six resistant and good agricultural characteristics papaya were selected for comparison with 'Khaek Dam Sisaket' and 'Holland Sisaket'. The experiment was designed in RCB with three repetitions. After 8 months of planting, the result found that the varieties showing the highest disease resistance were M₅-02-3 (13)-1, with disease rating 1, followed by M₅-34-1 (33)-14 and M₅-34-1 (33)-17 showed disease rating 1.4 and 1.9, respectively. The project can be carried out according to its objectives. It was able to collect papaya germplasm and select elite papaya varieties. These varieties will be used for regional field trial, as 'Khaek Nuan' and 'Khaek Dam' will be certified.

บทนำ (Introduction)

มะละกอเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญต่อการบริโภคของคนไทย โดยมีปริมาณการบริโภค 130,000 ตัน/ปี มะละกอสามารถบริโภคได้ทั้งผลดิบและผลสุก โดยเฉพาะผลดิบเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเพื่อทำส้มตำซึ่งเป็นตลาดบริโภคที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ สำหรับมะละกอดิบมีความต้องการของตลาดสูง การปลูกมะละกอเพื่อเก็บผลดิบมาจำหน่ายใช้เวลาไม่นานเพียง 4-6 เดือน หลังจากย้ายปลูก ก็สามารถเก็บผลผลิตได้ สำหรับพันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อทำส้มตำส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์แขกนวล และพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง ทำให้มีความแปรปรวนในสายพันธุ์ค่อนข้างสูง ผลมะละกอสุกใช้บริโภคสดและมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมแปรรูปหลายชนิด เช่น บรรจุกระป๋องทำ Fruit salad แซ่ฉีม อบแห้ง และดองเค็ม เป็นต้น โดยผลผลิตมะละกอมากกว่าร้อยละ 90 ใช้บริโภคภายในประเทศ มะละกอเพื่อการบริโภคสุกของผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความต้องการมะละกอที่มีรสชาติ

หวาน เนื้อไม่ละ เนื้อสีแดงจะได้รับความนิยมกว่าเนื้อสีเหลือง สำหรับขนาดผลนั้นมีตั้งแต่มากกว่า 1 กิโลกรัมขึ้นไป เช่น พันธุ์แขกดำ พันธุ์ Redlady พันธุ์ฮอลแลนด์ เป็นต้น ส่วนพันธุ์ที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 1 กิโลกรัม เช่น พันธุ์ขอนแก่น 80 และ พันธุ์ฮาวาย เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกเพื่อส่งตลาดต่างประเทศและตลาดเฉพาะ (Niche market) สำหรับมะละกอเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปมีความต้องการเนื้อสีแดงและสีเหลือง น้ำหนักผลมากกว่า 0.8 กิโลกรัมขึ้นไป มีความหนาเนื้อ 2 เซนติเมตรขึ้นไป (สิริกุลและคณะ, 2552) พันธุ์มะละกอที่โรงงานรับซื้อส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ใช้สำหรับการบริโภคสุก ซึ่งพันธุ์มะละกอบริโภคสุกและจำหน่ายในตลาดมีเพียงไม่กี่พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แขกดำ และพันธุ์ปลักไม้ลาย ดังนั้น การพัฒนามะละกอพันธุ์ใหม่สำหรับการบริโภคผลดิบและผลสุก รวมทั้งการเพิ่มลักษณะอื่นๆ เช่น ความต้านทานโรคจุดวงแหวน พันธุ์ที่มีอายุการวางจำหน่ายนาน จะเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอต่อไป

การปรับปรุงพันธุ์มะละกอมีความจำเป็นต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด มีความดีเด่นกว่าพันธุ์ที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน แหล่งพันธุกรรมมะละกอจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก การรวบรวมพันธุ์เป็นการนำเมล็ดที่ได้มาปลูกในแปลงทดลองเพื่อรักษาพันธุ์ไว้เพียงอย่างเดียว ทำให้มีความเสี่ยงในการสูญหายของพันธุ์เนื่องจากสภาพแวดล้อม ดังนั้น การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาทำการอนุรักษ์พันธุกรรม จะเป็นการป้องกันการสูญพันธุ์อันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ สภาพแวดล้อมที่แปรปรวน และยังสามารถทำให้มะละกอคงสภาพพันธุ์เดิมเป็นต้นสมบูรณ์เพศไว้ได้อีกด้วย

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะละกอแขกดำและแขกนวลสายพันธุ์แท้ ในปี 2554-2558 โดยทำการคัดเลือกพันธุ์มะละกอแขกดำให้มีลักษณะตรงตามพันธุ์และเกณฑ์การคัดเลือกที่ตั้งไว้ คือ รูปร่างผลกลมยาว ไม่บิดเบี้ยว สีเนื้อเมื่อสุกมีสีแดงอมส้ม มีความหวาน มากกว่า 12° Brix ในเบื้องต้นได้สายพันธุ์มะละกอแขกดำที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 10 สายพันธุ์ ให้จำนวนผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น 35-68 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 1.5-2.2 กิโลกรัมต่อผล มีความหวาน 10-12.5°Brix ส่วนการปรับปรุงพันธุ์มะละกอแขกนวลสายพันธุ์แท้ ได้คัดเลือกพันธุ์มะละกอแขกนวล ให้มีลักษณะตรงตามพันธุ์และเกณฑ์การคัดเลือกที่ตั้งไว้ คือ รูปร่างผลยาว ไม่บิดเบี้ยว ผลดิบสีเขียว มีความกรอบ ความหนาเนื้อมากกว่า 2 ซม. ในเบื้องต้นคัดเลือกได้ประมาณ 10 สายพันธุ์ ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง โดยมีจำนวนผลต่อต้น 35-60 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อผล มีความหนาเนื้อ 2.5-3.0 เซนติเมตร หากได้นำมาทำการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง คาดว่าจะได้สายพันธุ์มะละกอแขกนวลและแขกดำ ที่มีความคงตัวทางพันธุกรรมและมีความเป็นพันธุ์แท้เพิ่มขึ้น การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์มะละกอสายพันธุ์แท้จากพันธุ์ลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือก โดยนำพันธุ์ที่มีการรวบรวมในแปลงปลูกและผสมตัวเอง จนกระทั่งเป็นพันธุ์แท้ ผสมข้ามระหว่างพันธุ์แท้ 2 พันธุ์สร้างลูกผสมได้ประมาณ 15 คู่ผสม ลูกผสมที่ได้มีความหลากหลายทั้งในด้านขนาดของผล สีเนื้อ และลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีขนาดผลมากกว่า 1 กิโลกรัม และกลุ่มที่มีขนาดผลน้อยกว่า 1 กิโลกรัม สำหรับสีเนื้อ มีสีเหลืองและสีส้มแดง รสชาติหวานหอม ซึ่งคู่ผสมมะละกอที่ถูกสร้างขึ้นเหล่านี้ พบว่าบางคู่ผสมมีศักยภาพจึงต้องมีการพัฒนาต่อเพื่อให้ได้มะละกอสายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคสุก นอกจากนี้ การคัดเลือกพันธุ์มะละกอด้านทานต่อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ สามารถคัดเลือกได้มะละกอรุ่น M₄ ที่มีความทนทานโรคจุดวงแหวน ซึ่งจะได้นำสายพันธุ์เหล่านี้ไปทดสอบในสภาพแปลงเพื่อทดสอบศักยภาพของพันธุ์ การดำเนินโครงการวิจัยนี้จะเป็นการรวบรวม

และอนุรักษ์เชื้อพันธุ์มะละกอทั้งในสภาพแปลง และศึกษาการอนุรักษ์ไว้ในสภาพปลอดเชื้อ การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์มะละกอ ได้แก่ แขนกวล แขนดำ การคัดเลือกมะละกอลูกผสม และการคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายที่เกิดจากการฉายรังสี เพื่อให้ได้มะละกอสายพันธุ์ดีให้ผลผลิตสูง ให้เกษตรกรได้ใช้มะละกอสายพันธุ์ดีจากกรมวิชาการเกษตรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 รวบรวมพันธุ์มะละกอเพื่อการปรับปรุงพันธุ์

อุปกรณ์

- พันธุ์มะละกอจากแหล่งต่างๆ
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 15-15-15 ปุ๋ยคอก สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- สารเคมีในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ ผงวุ้น BAA NAA
- วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ ป้ายพลาสติกสำหรับเขียนชื่อ เป็นต้น

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมพันธุ์มะละกอในสภาพแปลง

ดำเนินการรวบรวมพันธุ์/สายพันธุ์มะละกอจากแหล่งปลูกต่างๆ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์การค้าจากทางราชการ และที่จำหน่ายในท้องตลาด โดยได้นำมะละกอพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ ที่รวบรวมได้มาทำการปลูกดูแลรักษาในแปลงทดลอง ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของมะละกอแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ที่ได้รวบรวมได้ โดยทำการบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะละกอตามแบบบันทึกของ IPGRI ศึกษาลักษณะที่สำคัญเพื่อนำไปใช้ประโยชน์จากแหล่งพันธุ์กรรมมะละกอในด้านอื่นๆ ได้แก่ อายุการวางจำหน่าย การต้านทานโรค รวมทั้งบันทึกลักษณะเด่นอื่นๆ เช่น การทนทานต่อสภาพแวดล้อม (โดยสังเกตการตอบสนองของมะละกอที่เกิดขึ้นในสภาพต่างๆ ที่เกิดในแปลง เช่น การแสดงออกเมื่อสภาพอากาศร้อน โดยดูอัตราส่วน จำนวนดอกสมบูรณ์เพศ : เพศเมีย ระดับการเกิดโรค เป็นต้น)

นำมะละกอพันธุ์ต่างๆ ที่รวบรวมได้ มาเพาะกล้าเมื่อต้นกล้าอายุได้ 45 วันจึงทำการย้ายปลูกในพื้นที่ประมาณ 5 ไร่ โดยใช้ระยะระหว่างต้น 2 เมตร และระยะระหว่างแถว 2.5 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 เดือนละครั้ง ดังนี้ เมื่อมะละกอ อายุ 1-3 เดือน ใช้อัตรา 50 กรัม/ต้น เมื่ออายุ 3-6 เดือน ใช้อัตรา 100 กรัม/ต้น เมื่อมะละกออายุ 6-12 เดือน ใส่ปุ๋ย 2 เดือน/ครั้ง ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 200 กรัม/ต้น ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และให้น้ำตามความจำเป็น

สำหรับการอนุรักษ์พันธุ์กรรม ทำการกำจัดต้นตัวผู้และตัวเมียออกทันทีที่ปรากฏ เหลือไว้แต่ดอกสมบูรณ์เพศ หลังจากนั้นทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์กรรมเดิมและมีความแข็งแรง ทำการคลุมดอกและผสมตัวเองเพื่อป้องกันการผสมข้ามจากต้นอื่น หลังจากนั้นเลือกมา 1-2 ลูกต่อต้น (เก็บเมล็ดมะละกอเมื่อสุกเต็มที่แล้วโดยนำมาผ่าเอาเมล็ดออกและล้างเมล็ดให้สะอาดและผึ่งในที่ร่ม นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้เก็บไว้ปลูกในรุ่นต่อไป)

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลและวัดการเจริญเติบโต ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของมะละกอแต่ละพันธุ์ที่เก็บรวบรวมได้ โดยใช้ Descriptors for Papaya โดยใช้แบบบันทึกจาก IBPGR (International Board For Plant Genetic Resources หรือปัจจุบันคือ IPGRI : International Plant Genetic Resources Institute) ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต เช่น สีเนื้อ ความหวาน (โดยใช้ Hand Refractometer) เป็นต้น ข้อมูลอื่นๆ เช่น การเข้าทำลายของโรคแมลง ข้อมูลอนุกรมวิธาน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 อนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมมะละกอในสภาพปลอดเชื้อ

คัดเลือกยอดอ่อนจากต้นสมบูรณ์เพศของมะละกอพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และยอดอ่อนของสายพันธุ์มะละกอที่มีศักยภาพที่ผ่านการคัดเลือก รวมทั้งสายพันธุ์ลูกผสมมะละกอพันธุ์คัดของกรมวิชาการเกษตรจำนวนไม่น้อยกว่า 40 สายต้น

1. นำยอดอ่อนจากต้นพันธุ์ที่คัดเลือกล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจาน และจุ่มแอลกอฮอล์ 5 นาที แล้วพอกฆ่าเชื้อโดยใช้คลอรีนความเข้มข้น 10 และ 5 % ตามลำดับ

2. นำยอดที่พอกได้เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS เมื่อเริ่มแตกยอด แยกส่วนยอดออกมาเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งโดยใช้สูตรอาหาร MS เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0.1 มก. และ BA 0.5 มก. ให้ได้ต้นมะละกอในสภาพปลอดเชื้อสายต้นละไม่น้อยกว่า 10 ต้น

3. เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อได้ 3-6 เดือนให้นำต้นมะละกอแต่ละสายต้นออกอนุบาลในโรงเรือนกันฝนไม่น้อยกว่าสายต้นละ 5 ต้น โดยใช้วัสดุปลูกเป็นทรายผสมแกลบเผาอัตรา 1:1 ฝังฆ่าเชื้อโดยหม้อความดัน หลังอนุบาล 2-3 เดือน ปลูกในแปลง และติดตามการเจริญเติบโต และผลผลิต เพื่อนำสายต้นที่ถูกต้องตามพันธุ์เข้าสู่ขบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต่อไป

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะการกลายพันธุ์และลักษณะการผิดปกติอื่นๆในห้องปฏิบัติการและในแปลง
2. ลักษณะประจำพันธุ์ เช่น สีต้น ลักษณะใบ ความสูง สีเนื้อและผิวของผลอ่อน และสุก

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564 สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ต. หนองไผ่ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขนงในแหล่งต่างๆ

อุปกรณ์

- มะละกอแขนงจำนวน 7 สายพันธุ์/พันธุ์
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 15-15-15 ปุ๋ยคอก สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กระตาดคลุมดอก ตะกร้าเก็บผลผลิต

- วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลเช่น เครื่องวัดความแน่นเนื้อ ป้ายพลาสติก สำหรับเขียนชื่อ เป็นต้น

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี มีพันธุ์เป็นกรรมวิธี ประกอบด้วยสายพันธุ์มะละกอแขนงที่ผ่านการคัดเลือกในปี 2554-2558 จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ KNS2, KNS3 KNS5, KNS9,

KNS10, KNC8 และมีพันธุ์ศรีราชาพันธุ์ซึ่งเป็นพันธุ์สำหรับบริโภคเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวนต้นที่ใช้เก็บข้อมูล 6 ต้น/1 แปลงย่อย

2. การปฏิบัติดูแลรักษาตามมาตรฐาน เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสมของมะละกอกกรมวิชาการเกษตร (GAP มะละกอกกรมวิชาการเกษตร) การเพาะกล้า เตรียมดินสำหรับเพาะกล้า โดยมีส่วนผสมดังนี้ ดิน 2 ส่วน : แกลบดำ 1 ส่วน : แกลบดิบ 1 ส่วน : ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ผสมให้เข้ากัน แล้ว ใส่ปูนขาวและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อย่างละ 1 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากัน (อัตราของปูนขาวและปุ๋ยเคมี สำหรับกองดินที่ผสมเสร็จแล้ว มีความกว้างxยาวxสูง=1x1x1 เมตร) นำไปใส่ลงในถุงพลาสติกขนาด 4 x 6 นิ้ว ที่เจาะรูระบายน้ำแล้ว หยอดเมล็ดมะละกอจำนวน 3-5 เมล็ด/ถุง ดูแลรักษารดน้ำและวางในที่ร่มเมื่อต้นกล้ามีอายุ 45 วันหลังจากเพาะเมล็ด จึงทำการย้ายปลูกลงในแปลง ทำการปลูกโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น x แถว 2 X 2.5 เมตร หรือ 2.5 X 2.5 เมตร ขุดหลุมลึกขนาด 50 X 50 X 50 เซนติเมตร ผสมดินปากหลุมร่วมกับปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กรัม/หลุม ปลูกต้นกล้า หลุมละ 3 ต้น หลังจากนั้นให้เลือกต้นสมบูรณ์เพศ(กระเทย)ที่แข็งแรงสมบูรณ์ไว้เพียง 1 ต้น/หลุม ทำการใส่ปุ๋ยเมื่อมะละกออายุ 1-6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัม/ต้น/ครั้ง ทุกเดือน อายุ 7-12 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 200 กรัม/ต้น/ครั้ง 2 เดือน/ครั้ง เมื่อมะละกออายุ 8 เดือน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ต้น ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และให้น้ำตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล

1. วันเพาะกล้า วันงอก วันปลูก วันออกดอก วันติดผล วันเก็บเกี่ยว (วันที่เก็บมะละกอเพื่อนำมาทำการทดสอบคุณภาพสำหรับการบริโภค) และวันสุกแก่
2. บันทึกการเจริญเติบโต เช่น วัดความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น
3. บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมะละกอ ได้แก่ ขนาดของผล น้ำหนักผล จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผล/ต้น สีผล สีเนื้อ ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ เปอร์เซ็นต์ช่องว่างของผล เป็นต้น
4. บันทึกข้อมูลอื่นๆ เช่น อัตราส่วนเพศกะเทย : ตัวเมีย ความต้านทานต่อโรคจุดวงแหวน การเข้าทำลายของโรคและแมลง ข้อมูลอนุกรมวิธาน เป็นต้น

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564 สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกดำในแหล่งต่างๆ

อุปกรณ์

- มะละกอแขกดำจำนวน 7 สายพันธุ์/พันธุ์
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 15-15-15 ปุ๋ยคอก สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช กระจายคลุมดอก ตะกร้าเก็บผลผลิต
- วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลเช่น เครื่องวัดความแน่นเนื้อ บ่ายพลาสติก สำหรับเขียนชื่อ เป็นต้น

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี มีพันธุ์เป็นกรรมวิธี ประกอบด้วยสายพันธุ์มะละกอ แยกดำที่ผ่านการคัดเลือกในปี 2554-2558 จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ KD1, KD4, KD5, KD7, KD9, KD10 และมีพันธุ์แยกดำศรีสะเกษเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวนต้นที่ใช้เก็บข้อมูล 6 ต้น/1 แปลงย่อย

2. การปฏิบัติดูแลรักษาตามมาตรฐาน เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสมของมะละกอกรมวิชาการเกษตร (GAP มะละกอกรมวิชาการเกษตร) การเพาะกล้า เตรียมดินสำหรับเพาะกล้า โดยมีส่วนผสมดังนี้ ดิน 2 ส่วน : แกลบดำ 1 ส่วน : แกลบดิบ 1 ส่วน : ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ผสมให้เข้ากัน แล้ว ใส่ปุ๋ยขาวและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อย่างละ 1 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากัน (อัตราของปุ๋ยขาวและปุ๋ยเคมี สำหรับกองดินที่ผสมเสร็จแล้ว มีความกว้างxยาวxสูง = 1x1x1 เมตร) นำไปใส่ลงในถุงพลาสติกขนาด 4 x 6 นิ้ว ที่เจาะรูระบายน้ำแล้ว หยอดเมล็ดมะละกอจำนวน 3-5 เมล็ด/ถุง ดูแลรักษารดน้ำและวางในที่ร่มเมื่อต้นกล้ามีอายุ 45 วันหลังจากเพาะเมล็ด จึงทำการย้ายปลูกลงในแปลง ทำการปลูกโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น x แถว 2 X 2.5 เมตร หรือ 2.5 X 2.5 เมตร ขุดหลุมลึกขนาด 50 X 50 X 50 เซนติเมตร ผสมดินปากหลุมร่วมกับปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กรัม/หลุม ปลูกต้นกล้า หลุมละ 3 ต้น หลังจากนั้นให้เลือกต้นสมบูรณ์เพศ(กระเทย)ที่แข็งแรงสมบูรณ์ไว้เพียง 1 ต้น/หลุม ทำการใส่ปุ๋ยเมื่อมะละกออายุ 1-6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัม/ต้น/ครั้ง ทุกเดือน อายุ 7-12 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 200 กรัม/ต้น/ครั้ง 2 เดือน/ครั้ง เมื่อมะละกออายุ 8 เดือน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ต้น ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และให้น้ำตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล

1. วันเพาะกล้า วันงอก วันปลูก วันออกดอก วันติดผล วันเก็บเกี่ยว (วันที่เก็บมะละกอเพื่อนำมาทำการทดสอบคุณภาพสำหรับการบริโภคดิบ) และวันสุกแก่
2. บันทึกการเจริญเติบโต เช่น วัดความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น
3. บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมะละกอ ได้แก่ ขนาดของผล น้ำหนักผล จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผล/ต้น สีผล สีเนื้อ ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ เปอร์เซ็นต์ช่องว่างของผล เป็นต้น
4. บันทึกข้อมูลอื่นๆ เช่น อัตราส่วนต้นสมบูรณ์เพศ : เพศเมีย ความต้านทานต่อโรคจุดวงแหวน การเข้าทำลายของโรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิมวิทยา เป็นต้น

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564 สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคผลสุก

อุปกรณ์

- มะละกอลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆ
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยขาว ไม้ไผ่ค้ำต้น แท็ก ก้อนฟางข้าว กระดาษแก้วคลุมดอก
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องวัดความแน่นเนื้อ แผ่นเทียบสี เครื่องวัดความหวาน

วิธีการ

1. เตรียมดินโดยการไถและตากดินไว้ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยมูลขาว อัตรา 200 กก.ต่อไร่
2. เตรียมดินผสมสำหรับเพาะเมล็ด โดยใช้ดินร่วนผสมแกลบเผาและปุ๋ยคอก อัตรา 3:3:1 ใส่ดินผสมลงในถุงพลาสติกขนาด 4x6 นิ้วที่มีรูระบายน้ำหยอดเมล็ดที่คลุกสารเคมีกำจัดเชื้อรา รดน้ำให้ชุ่ม
3. ขุดหลุมปลูกขนาด 50x50x50 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 2 x 2.5 เมตร ผสมดินปากหลุมกับปุ๋ยคอก 3 กิโลกรัม รองกันหลุมด้วยหินฟอสเฟต 150-200 กรัม และ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กรัมต่อหลุม
4. เมื่อต้นกล้าอายุ 45 วันหลังงอก ย้ายปลูกมะละกอลูกผสมสายพันธุ์คัดเลือกทุกคู่ผสมสายพันธุ์ละ 20 ต้น ปักไม้หลักค้ำยันป้องกันการล้ม ในระยะปลูกใหม่ๆควรให้น้ำทุกวัน
5. การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ปีละ 2 ครั้งหลังปลูก 6 เดือน อัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อต้น และหลังปลูก 12 เดือน อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อต้น การใส่ปุ๋ยเคมี อายุ 1-3 เดือน ใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัมต่อต้นอายุ 4-6 เดือน ใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัมต่อต้น สลับใส่กับปุ๋ยสูตร 12-24-12 อายุ 6-12 เดือน ใช้สูตร 13-13-21 อัตรา 200 กรัมต่อต้น อายุมากกว่า 12 เดือน ใช้สูตร 15-15-15 และ 13-13-21 อัตรา 200 กรัมต่อต้น ใส่สลับกันทุก 2 เดือน
6. เมื่อต้นมะละกอออกดอก คัดเลือกต้นที่มีลักษณะตามต้องการ คลุมดอกให้ผสมตัวเองเพื่อเพิ่มความเป็นพันธุ์แท้ เมื่อผลมะละกอสุก ฝักเก็บเมล็ดมะละกอมาปลูกคัดเลือกพันธุ์แบบต้นต่อแถว คัดต้นที่มีลักษณะตามต้องการ คลุมดอกให้ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดและปลูกในรุ่นต่อไป ทำซ้ำจนกระทั่งมะละกอไม่มีความแปรปรวนของสายพันธุ์

เกณฑ์การคัดเลือก

กลุ่มที่ 1 น้ำหนักผล 0.6-1.0 กก.

1. รูปร่างผลกลมยาวหรือทรงกระบอก
2. ความหนาเนื้อมากกว่า 2.5 ซม.
3. ช่องว่างภายในผลแคบน้อยกว่า 20% โดยปริมาตร
4. เนื้อสุกสีส้มแดงหรือเหลือง รสหวาน ปริมาณ Total soluble solids มากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 2 น้ำหนักผลมากกว่า 1.0 กก.

1. รูปร่างผลทรงกระบอก
2. ความหนาเนื้อมากกว่า 2.5 ซม.
3. ช่องว่างภายในผลแคบน้อยกว่า 20% โดยปริมาตร
4. เนื้อสุกสีส้มแดงหรือเหลือง รสหวาน ปริมาณ Total soluble solids มากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูล

1. วันเพาะกล้า วันงอก วันปลูก วันออกดอก วันติดผล วันเก็บเกี่ยว
2. บันทึกการเจริญเติบโต เช่น วัดความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น
3. บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมะละกอ ได้แก่ ขนาดของผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลต่อต้น สีผล สีเนื้อ เปอร์เซ็นต์ช่องว่างของผล ความแน่นเนื้อ ความหนาเนื้อ Total soluble solids และประเมินความชอบโดยการชิม เป็นต้น

4. บันทึกข้อมูลอื่นๆ เช่น ความต้านทานต่อโรคจุดวงแหวน การเข้าทำลายของโรคและแมลง เป็นต้น
เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

การทดลองที่ 5 การคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายให้ต้านทานต่อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ

อุปกรณ์

- มะละกอพันธุ์กลายสายพันธุ์ต่างๆ และมะละกอเปรียบเทียบ
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปูนขาว ไม้ไผ่ค้ำต้น แห็ก ก้อนฟางข้าว กระดาษแก้วคลุมดอก
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องวัดความแน่นเนื้อ แผ่นเทียบสี เครื่องวัดความหวาน
- วัสดุวิทยาศาสตร์สำหรับปลูกเชื้อและตรวจสอบเชื้อไวรัส ได้แก่ ชุดน้ำยาทดสอบเชื้อพีอาร์เอสวี

ฟอสเฟตบัฟเฟอร์

วิธีการ

1. เพาะกล้ามะละกอพันธุ์กลายช่วงที่ 3 หรือ 4 (M_3 หรือ M_4) เมื่อดันกล้ามีอายุประมาณ 30 วัน ปลูกเชื้อไวรัสสาเหตุโรคจุดวงแหวนมะละกอด้วยวิธีกล โดยเริ่มจากการเตรียมน้ำคั้นพืช นำใบมะละกอที่เป็นโรคบดใน 0.1 M Phosphate buffer, pH 7.2 อัตราส่วนใบพืชต่อบัฟเฟอร์ 1:20 (w/v) ในโถรงที่แช่เย็น โดยก่อนทาน้ำคั้นพืชโรย Celite บางๆบนใบมะละกอเพื่อสร้างบาดแผล ต้นละ 3 ใบ ใช้ก้านสำลีที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้วทาน้ำคั้นบนใบมะละกอ หลังจากนั้นรดน้ำเพื่อล้างผง Celite ที่ติดบนใบมะละกอออก สังเกตอาการของโรค ภายหลังจากการปลูกเชื้อ 30 วัน

2. เก็บใบมะละกอมาตรวจหาเชื้อไวรัสด้วยวิธี DAS-ELISA

3. คัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการของโรค ปลูกในสภาพแปลง เมื่อดันออกดอกผสมตัวเองและเก็บเมล็ด

4. ปลูกคัดเลือกซ้ำตามที่ดำเนินการในข้อ 1-3 จนได้สายพันธุ์มะละกอที่ต้านทานต่อโรคจุดวงแหวนมะละกอ

5. ปลูกเปรียบเทียบมะละกอต้านทานโรคจุดวงแหวนมะละกอในสภาพแปลงทดลอง โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 8 กรรมวิธี ได้แก่ สายพันธุ์คัด 6 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ จำนวน 3 ซ้ำ

การบันทึกข้อมูล

1. จำนวนต้นทั้งหมด จำนวนต้นที่เกิดโรคและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
2. ลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ วันออกดอก 50% ความสูง เพศดอก เป็นต้น
3. ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ปี 2559 สิ้นสุด ปี 2564 สถานที่ สถาบันวิจัยพืชสวน และ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1 รวบรวมพันธุ์มะละกอเพื่อการปรับปรุงพันธุ์

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมพันธุ์มะละกอในสภาพแปลง

ทำการรวบรวมพันธุ์/สายพันธุ์มะละกอพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ นำมาทำการบันทึกประวัติ มีรายละเอียดดังนี้ พันธุ์การค้า จำนวน 20 พันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์จากหน่วยงานราชการเช่น กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัย และที่จำหน่ายในท้องตลาดทั้งของบริษัทและเกษตรกร ได้แก่ แยกดำศรีสะเกษ, ขอนแก่น 80, ฮอลแลนด์พันธุ์ศรีสะเกษ, แยกดำราชบุรี, แยกนวลกำแพงแสน, แยกนวลดำเนิน, ศรีราชภัฏ, แก้วกลางดง, เรดโนวา, ฮาวาย, กลางดง, เหลืองกระบี่, ก้านยาว, ฮอลแลนด์, ครั้ง, Cavite, Sinta, Kr-In4, Kr-In5, Red Royal พันธุ์พื้นเมืองจำนวน 11 สายพันธุ์ ซึ่งเก็บรวบรวมจากจังหวัดศรีสะเกษ นครราชสีมา ขอนแก่น ราชบุรี และน่าน ได้แก่ โกโก้ก้านดำ, แยกนวลศรีสะเกษ, P334I/64, L-SpS-1, L-SpS-2, L-SiPS, TN-Y, L-KK, BL-JS, ท่าพระ3, สีทอง และพันธุ์จากต่างประเทศ คือพันธุ์ Mexico Indonesia เมื่อนำมาปลูกในแปลงและทำการเก็บบันทึกลักษณะของมะละกอโดยใช้ แบบบันทึก Descriptors for Papaya ผลจากการศึกษาลักษณะพันธุกรรมของมะละกอที่รวบรวมได้ ลักษณะเด่นที่ทำการเก็บบันทึกมีดังนี้ มะละกอมีความสูงเมื่อดอกแรกแรกบานอยู่ระหว่าง 68-253 ซม. สีของลำต้นมี 3 สีได้แก่ เทาแกมเขียว น้ำตาลเทา และเทาแกมม่วง ส่วนสีของก้านใบแก่มี 3 สี คือ เขียวอ่อน เขียวแกมม่วง และเหลืองอ่อน ลักษณะจักใบ มี 3 แบบคือ ค่อนข้างตรง โค้งออกนอก และเว้าเข้าด้านใน ส่วนสีของดอกทั้งหมดเป็นสีขาว รูปทรงผลที่พบมีทั้งหมด 6 ลักษณะ ได้แก่ ทรงผลแบบ Lengthened cylindrical แบบที่ 2 Elongate แบบที่ 3 Pear แบบที่ 4 Club แบบที่ 5 Oblong แบบที่ 6 Reniform สำหรับสีเนื้อเมื่อสุกมี 3 สี ได้แก่ สีเหลือง สีเนื้อเหลืองเข้มถึงส้ม และส้มแดงพบมากที่สุดจำนวน 28 พันธุ์/สายพันธุ์ สำหรับรูปทรงช่องว่างภายในผล มี 3 แบบ ได้แก่แบบที่ 1 ค่อนข้างเป็นรูปดาว แบบที่ 2 มีลักษณะกลม และแบบที่ 3 รูปดาวชัดเจน สำหรับสีเมล็ดทุกสายพันธุ์/พันธุ์เป็นสีดำอมน้ำตาล น้ำหนักต่อผลอยู่ระหว่าง 0.4-2.4 กิโลกรัมต่อผล โดยพันธุ์ที่มีน้ำหนักผลน้อยที่สุดคือ ฮาวาย มากที่สุดคือ กลางดง รสชาติผลสุกมีความหวาน (TSS) อยู่ระหว่าง 8-15.5 °Brix พันธุ์ที่มีความหวานน้อยที่สุดคือ กลางดง ส่วนพันธุ์ที่มีความหวานสูงสุด คือ พันธุ์ฮาวาย

ขั้นตอนที่ 2 อนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมมะละกอในสภาพปลอดเชื้อ (ดำเนินการในปี 2558-2562)

อนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมมะละกอในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำยอดอ่อนจากต้นสมบูรณ์เพศที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นตอนที่ 1 มาเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อในปี 2558-2562 ได้จำนวน 27 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยนำมาฟอกเพื่อฆ่าเชื้อที่ติดมากับชิ้นส่วนมะละกอ หลังจากนั้นนำมาเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS เพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร และ BA 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร และนำมาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวเพื่อเพิ่มปริมาณ แต่พบว่าเกิดการปนเปื้อนติดเชื้อ Bacteria จากชิ้นส่วนมะละกอ ทำให้ไม่สามารถขยายเนื้อเยื่อและชักนำให้เกิดรากได้ ได้ปรับปรุงกรรมวิธีการฟอกชิ้นส่วนพืชโดยนำต้นมะละกอปลูกในโรงเรือนและอบฆ่าเชื้อในดินก่อนปลูกด้วยโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต 20 กรัม : ฟอรัมาลีน 100 มิลลิลิตร : ดิน 50 กิโลกรัมจำนวน 2 ครั้ง อบดินห่างกันๆละ 7 วัน พบว่าชิ้นส่วนมะละกอที่เพาะเลี้ยงไว้บางขวดสามารถแตกยอด/ขยายเนื้อเยื่อ และชักนำให้ออ

กรากได้ แต่เมื่อนำไปย้ายปลูกในวัสดุปลูก มะละกอไม่สามารถเจริญเติบโตและตายในที่สุด ดังนั้นในปี 2563 งบประมาณถูกปรับลดจึงระงับการทดลองเพียงเท่านี้

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขนงในแหล่งต่างๆ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการดำเนินงานปี 2559/60 ทำการปลูกมะละกอแขนงตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 26 มิถุนายน 2560 การเจริญเติบโตของมะละกอแขนงในช่วงดอกบานพบว่าความสูงมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KNS10 พันธุ์ศรีราชภัฏและสายพันธุ์ KNS3 และ KNS2 มีความสูงมากที่สุดคือ 146.56 135.78 132.83 และ 121.40 เซนติเมตรตามลำดับ ขณะที่สายพันธุ์ KNS5 มีความสูงน้อยที่สุด 80.4 เซนติเมตร ส่วนเส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 22.0-21.8 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 128.39-156.56 เซนติเมตร สำหรับการให้ผลผลิตผลดิบ ประกอบด้วยผลผลิต/ไร่ จำนวนผล/ต้น และน้ำหนัก/ผล ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์ KNS10 มีผลผลิตสูงสุดคือ 7,611 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ มีผลผลิต 7,102 กิโลกรัม/ไร่ และมีน้ำหนัก/ผลมากที่สุด ส่วนสายพันธุ์ KNS9 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด 41 ผล/ต้น พันธุ์ศรีราชภัฏมี 35 ผล/ต้น ในด้านคุณภาพผลผลิตผลดิบมีความกว้างผลอยู่ระหว่าง 7.54-9.30 เซนติเมตร ความยาวผลอยู่ระหว่าง 31.7-45.1 เซนติเมตร มี%ช่องว่างของผลอยู่ระหว่าง 9.3-18.8 ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.30-2.67 เซนติเมตรสายพันธุ์ KNC8 มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 2.67 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏมีความหนาเนื้อ 2.50 เซนติเมตร ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 2.67-2.80 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สายพันธุ์ KNS10 และ KNC8 มีความแน่นเนื้อสูงสุด 2.80 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร พันธุ์ศรีราชภัฏมีความแน่นเนื้อ 2.75 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

การดำเนินงานปี 2561/62 ปลูกมะละกอแขนงตามกรรมวิธีที่กำหนดในวันที่ 15 พฤศจิกายน 2561 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบานความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 118.67-166.38 เซนติเมตร เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 21.08-27.27 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 135.14-161.28 เซนติเมตร สำหรับการให้ผลผลิตผลดิบ น้ำหนัก/ผล มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ศรีราชภัฏมีน้ำหนักต่อผลมากที่สุด รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ KNS10 และ KNC8 คือ 1,027 854 และ 852 กรัม/ผลตามลำดับ ขณะที่สายพันธุ์ KNS5 มีน้ำหนัก/ผลน้อยที่สุด 499 กรัม/ผล ส่วนผลผลิต/ไร่ จำนวนผล/ต้น ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์ KNS10 และ KNC8 ให้ผลผลิต/ไร่สูงสุดคือ 5,896 และ 5,881 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับพันธุ์ศรีราชภัฏมีผลผลิต 5,403 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่สายพันธุ์ KNS5 และ KNS10 มีจำนวนผล/ต้น มากที่สุดคือ 47 ผล/ต้น พันธุ์ศรีราชภัฏมีจำนวน 35 ผล/ต้น ในด้านคุณภาพผลผลิตผลดิบ มีความกว้างผลอยู่ระหว่าง 7.30-8.97 เซนติเมตร ความยาวผลอยู่ระหว่าง 27.93-41.57 เซนติเมตร มี%ช่องว่างของผลอยู่ระหว่าง 11.7-18.0 ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.17-2.53 เซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 2.53 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ 2.33 เซนติเมตร ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 1.90-2.00 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

สายพันธุ์ KNC8 มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 2.00 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏมีความแน่นเนื้อ 1.90 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร การดำเนินงานปี 2562/63 ปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนดในวันที่ 2 เมษายน 2563 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบาน ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 132.48-144.41 เซนติเมตร เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 21.46-23.18 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 105.50-135.16 เซนติเมตร สำหรับการให้ผลผลิตผลดิบ พบว่าผลผลิต/ไร่ จำนวนผล/ต้น และน้ำหนัก/ผล ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดได้แก่ KNS10 รองลงมาได้แก่ KNC8 7,510 และ 7,000 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏให้ผลผลิต 6,800 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนัก/ผล มากที่สุดได้แก่พันธุ์ศรีราชภัฏรองลงมาได้แก่สายพันธุ์ KNS10 คือ 1,260 กรัม/ผล และ 1,228 กรัม/ผล ตามลำดับ จำนวนผล/ต้น ส่วนสายพันธุ์ KNS9 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด รองลงมาได้แก่ KNS10 คือ 41 และ 39 ผล/ต้นตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ศรีราชภัฏมีจำนวน 35 ผล/ต้น ในด้านคุณภาพผลผลิตผลดิบ มีความกว้างผลอยู่ระหว่าง 7.57-9.30 เซนติเมตร ความยาวผลอยู่ระหว่าง 31.70-45.10 เซนติเมตร มี%ช่องว่างของผลอยู่ระหว่าง 11.20-17.20 ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.27-2.67 เซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 2.67 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ 2.50 เซนติเมตร ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 1.90-2.12 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 และพันธุ์ศรีราชภัฏ มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 2.12 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

การดำเนินงานปี 2563/64 ปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนดในวันที่ 4 มีนาคม 2564 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบาน ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 145.82-172.33 เซนติเมตร เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 22.91-24.52 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 129.35-157.92 เซนติเมตร สำหรับการให้ผลผลิตผลดิบ พบว่าผลผลิต/ไร่ จำนวนผล/ต้น และน้ำหนัก/ผล ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดได้แก่ KNS10 รองลงมาได้แก่ KNS5 และ KNS9 6,633 6,371 และ 6,251 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ 2,289 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนสายพันธุ์ KNS10 KNS5 และ KNC8 มีน้ำหนัก/ผลมากที่สุดคือ 734 728 และ 725 กรัม/ผล ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์ศรีราชภัฏมีน้ำหนัก/ผล 709 กรัม สำหรับจำนวนผล/ต้น สายพันธุ์ KNS10 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุดคือ 51 ผล/ต้นรองลงมาได้แก่สายพันธุ์ KNS9 และ KNS5 มีจำนวนผล/ต้น 50 ผลทั้ง 2 สายพันธุ์ ขณะที่พันธุ์ศรีราชภัฏมีจำนวนผล/ต้น 18 ผล ในด้านคุณภาพผลผลิตผลดิบ มีความกว้างผลอยู่ระหว่าง 7.08-7.60 เซนติเมตร ความยาวผลอยู่ระหว่าง 26.00-35.83 เซนติเมตร มี%ช่องว่างของผลอยู่ระหว่าง 8.27-15.31 ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 1.87-2.85 เซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 2.85 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ 1.95 เซนติเมตร ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 1.67-1.92 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 1.92 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา

ผลการดำเนินงานปี 2559/60 ทำการปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560 หลังจากดอกบานได้เริ่มพบโรคจุดวงแหวนในแปลงมะละกอ จึงได้ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้จะทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างเต็มที่ แต่พบว่าการระบาดของโรครุนแรงจนทำให้ต้นมะละกอค่อยๆตายลงจนไม่สามารถเก็บข้อมูลผลผลิตในฤดูปลูกนี้ได้

ผลการดำเนินงานปี 2561/62 ทำการปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 8 พฤศจิกายน 2661 การเจริญเติบโตของมะละกอในช่วงดอกบานพบว่าความสูง และเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สายพันธุ์ KNS3 มีความสูงและเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 103.2 และ 22.66 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ศรีราชภัฏมีความสูงและเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุดคือ 68.0 และ 19.33 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน โดยมีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 138.43-155.64 เซนติเมตร

สำหรับการให้ผลผลิตผลดิบ จำนวนผล/ต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติสายพันธุ์ KNS5 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด คือ 68 ผล/ต้น ขณะที่ สายพันธุ์ KNC8 มีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุด 23 ผล/ต้น ส่วนผลผลิต/ไร่ และ น้ำหนัก/ผล ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดได้แก่ KNS5 และ KNS10 5,692 และ 5,618 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏให้ผลผลิต 3,649 กิโลกรัม/ไร่ สายพันธุ์ KNC8 มีน้ำหนัก/ผลมากที่สุดคือ 662 กรัม/ผล ในด้านคุณภาพผลผลิตผลดิบ มีความกว้างผลอยู่ระหว่าง 7.61-9.78 เซนติเมตร ความยาวผลอยู่ระหว่าง 25.78-29.66 เซนติเมตร มี%ช่องว่างของผลอยู่ระหว่าง 10.94-19.66 ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 1.55-1.88 เซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 1.88 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ 1.78 เซนติเมตร ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 1.91-2.07 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สายพันธุ์ KNS3 มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 2.07 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ระวังการทดลองการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมาหลังจากสิ้นสุดปีงบประมาณ 2562

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ผลการดำเนินงานปี 2559/60 การปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2560 การเจริญเติบโตหลังดอกบาน พบว่าสายพันธุ์ KNS9 มีความสูง เส้นรอบวงโคนต้นและทรงพุ่มมากที่สุด คือ 102.7 14.84 และ 102.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งหลังจากดอกบานได้เริ่มพบโรคจุดวงแหวนในแปลงมะละกอ จึงได้ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้จะทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างเต็มที่ แต่พบว่าการระบาดของโรครุนแรงจนทำให้ต้นมะละกอค่อยๆตายลงจนไม่สามารถเก็บข้อมูลผลผลิตในฤดูปลูกนี้ได้จึงเก็บข้อมูลได้เพียงช่วงดอกบานเท่านั้น

ผลการดำเนินงานปี 2561/62 การปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 18 ธันวาคม 2561 การเจริญเติบโตหลังดอกบาน พบว่าสายพันธุ์ KNS9 มีความสูง เส้นรอบวงโคนต้นและทรงพุ่มมากที่สุดคือ 139.1 18.3 และ 153.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งหลังจากดอกบานได้เริ่มพบโรคจุดวงแหวนในแปลงมะละกอ จึง

ได้ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้จะทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างเต็มที่ แต่พบว่าการระบาดของโรครุนแรงจนทำให้ต้นมะละกอค่อยๆตายลงจนไม่สามารถเก็บข้อมูลผลผลิตในฤดูปลูกนี้ได้จึงเก็บข้อมูลได้เพียงช่วงดอกบานเท่านั้น และได้ระงับการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีหลังจากสิ้นสุดปีงบประมาณ 2562

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

การดำเนินงานปี 2563 (ฤดูปลูก 2562/63) ปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนดในวันที่ 16 มีนาคม 2563 พบว่าผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตได้แก่น้ำหนัก/ผล และ จำนวนผลต่อต้นมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KNC8 มีน้ำหนัก/ผลต้นมากที่สุด 1,544 ผล/ต้น ขณะที่สายพันธุ์ KNS5 มีน้ำหนัก/ผลน้อยที่สุด 904 ผล ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏมีจำนวน 94 ผล/ต้น สำหรับจำนวนผล/ต้น พบว่าสายพันธุ์ KNS5 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด 177 ผล ส่วนสายพันธุ์ KNC8 KNS3 และพันธุ์ศรีราชภัฏมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุดคือ 90 93 และ 94 ผล/ต้น ตามลำดับ ส่วนผลผลิต/ไร่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสายพันธุ์ KNS5 และ KNS10 ให้ผลผลิตสูงสุด 18,914 และ 17,378 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏให้ผลผลิต 15,571 กิโลกรัม/ไร่ ในด้านคุณภาพผลผลิตผลดิบ มีความกว้างผลอยู่ระหว่าง 12.30-17.76 เซนติเมตร ความยาวผลอยู่ระหว่าง 31.33-45.36 เซนติเมตร มี%ช่องว่างของผลอยู่ระหว่าง 11.58-13.66 ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 1.91-2.88 เซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 2.88 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ 2.28 เซนติเมตร ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 2.00-2.31 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สายพันธุ์ KNS2 มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 2.31 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

การดำเนินงานปี 2563/64 ปลูกมะละกอแขกนวลตามกรรมวิธีที่กำหนด ในวันที่ 23 มีนาคม 2564 ผลการเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่าจำนวนผลต่อต้นมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KNS9 KNS5 และ KNC8 มีจำนวน/ผลต้นมากที่สุด 139 129 และ 128 ผล/ต้น ขณะที่สายพันธุ์ KNC8 มีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุด 72 ผล/ต้น ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏมีจำนวนผล/ต้น 111 ผล/ต้น สำหรับน้ำหนัก/ผลและผลผลิต/ไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ KNS3 และ KNC8 มีน้ำหนัก/ผลมากที่สุดคือ 1,086 และ 1,036 กรัม/ผล สำหรับผลผลิตพบว่า สายพันธุ์ KNS9 และ KNS10 ให้ผลผลิตสูงสุด 15,756 และ 14,504 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏให้ผลผลิต 11,355 กิโลกรัม/ไร่ ในด้านคุณภาพผลผลิตผลดิบ มีความกว้างผลอยู่ระหว่าง 10.75-15.11 เซนติเมตร ความยาวผลอยู่ระหว่าง 30.18-38.19 เซนติเมตร มี%ช่องว่างของผลอยู่ระหว่าง 10.46-12.56 ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 1.75-2.26 เซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 2.26 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ 2.10 เซนติเมตร ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 1.902-2.00 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สายพันธุ์ KNC8 มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด 2.00กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกดำในแหล่งต่างๆ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการดำเนินงานปี 2559/60 ทำการปลูกมะละกอแยกดำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 6 มีนาคม 2560 การเจริญเติบโตของมะละกอแยกดำในช่วงดอกบานพบว่าความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกัน สายพันธุ์ KD9 และพันธุ์แยกดำศรีสะเกษมีความสูงมากที่สุดคือ 122.52 และ 122.45 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ KD9 มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด 29.17 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ KD1 และ KD3 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุด 200.68 และ 200.16 เซนติเมตรตามลำดับ สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ KD4 ให้ผลผลิต/ไร่ น้ำหนัก/ผล และจำนวนผล/ต้น สูงสุดคือ 13,855 กิโลกรัม/ไร่ 2,438 กรัม/ผล และ 51 ผล/ต้น ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์แยกดำศรีสะเกษมีผลผลิตและน้ำหนัก/ผลน้อยที่สุดคือ 1,949 กรัม/ผล ด้านคุณภาพผลผลิตมะละกามีความหวานอยู่ระหว่าง 9.60-10.67 °Brix สายพันธุ์ KD10 มีความหวานสูงสุด 10.67 °Brix พันธุ์แยกดำศรีสะเกษ 9.60 °Brix ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 3.17-3.67 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD4 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 3.67 เซนติเมตร ซึ่งพันธุ์แยกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 3.33 เซนติเมตร

การดำเนินงานปี 2561/62 ปลูกมะละกอแยกดำตามกรรมวิธีที่กำหนด ในวันที่ 16 มีนาคม 2561 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบาน พบว่าความสูงมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KD10 มีความสูงมากที่สุด 73.17 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับ KD10 มีความสูงน้อยที่สุด 60.51 เซนติเมตร ส่วนเส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 18.7-27.8 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 139.68-196.34 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงได้แก่สายพันธุ์ KD4 KD10 และ KD9 ให้ผลผลิต 7,792 7,593 และ 7,165 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับพันธุ์แยกดำศรีสะเกษให้ผลผลิต 5,628 กิโลกรัม/ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ KD4 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุดคือ 44 ผล/ต้น ขณะที่สายพันธุ์ KD5 มีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุด 35 ผล/ต้น พันธุ์แยกดำศรีสะเกษมีจำนวนผล/ต้น 36 ผล สำหรับ น้ำหนัก/ผล พบว่าสายพันธุ์ KD9 มีน้ำหนัก/ผลมากที่สุด 2,590 กรัม/ผล ขณะที่ KD4 มีน้ำหนัก/ผลน้อยที่สุด 1,818 กรัม/ผล ส่วนคุณภาพผลผลิตมะละกอ มีความหวานอยู่ระหว่าง 9.53-10.24 °Brix สายพันธุ์ KD5 มีความหวานสูงสุด 10.24 °Brix พันธุ์แยกดำศรีสะเกษ 9.53 °Brix ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.61-3.29 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD9 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 3.29 เซนติเมตร ซึ่งพันธุ์แยกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 2.61 เซนติเมตร

การดำเนินงานปี 2562/63 ปลูกมะละกอแยกดำตามกรรมวิธีที่กำหนดในวันที่ 23 กันยายน 2563 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบานพบว่า ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 87.57-93.83 เซนติเมตร เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 18.62-29.10 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 169.92-198.51 เซนติเมตร สำหรับการให้ผลผลิต พบว่าจำนวนผล/ต้นมีความแตกต่างกันโดยสายพันธุ์ KD4 มีจำนวนผล/ต้นสูงสุดคือ 52 ผล/ต้น ขณะที่สายพันธุ์ KD9 และพันธุ์แยกดำศรีสะเกษมีจำนวนผล/ต้น

น้อยที่สุดคือ 44 ผล/ต้น ส่วนผลผลิต/ไร่ และน้ำหนัก/ผล ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด ได้แก่ KD10 รองลงมาได้แก่ KD9 KD1 KD4 และ KD1 ให้ผลผลิต 8,859 8,808 8,685 8,418 และ 8,196 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์แขกดำศรีสะเกษให้ผลผลิต 7,456 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับน้ำหนัก/ผล สายพันธุ์ KD9 มีน้ำหนักผลมากที่สุด 2,035 กรัม/ผล ส่วนแขกดำศรีสะเกษมีน้ำหนัก/ผล 1,861 กรัม สำหรับคุณภาพผลผลิตมะละกอ มีความหวานอยู่ระหว่าง 11.27-12.53 °Brix สายพันธุ์ KD4 มีความหวานสูงสุด 12.53 °Brix ส่วนพันธุ์แขกดำศรีสะเกษ 11.97 °Brix ความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.15-3.02 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD4 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 3.02 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 2.53 เซนติเมตร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา

ผลการดำเนินงานปี 2559/60 ทำการปลูกมะละกอแขกดำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2560 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบานความสูงมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KD5 KD10 และพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความสูงมากที่สุด 95 91.67 และ 87.50 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับ KD1 มีความสูงน้อยที่สุด 71.77 เซนติเมตร ส่วนเส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 29.72-38.73 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 122.00-172.50 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสายพันธุ์ KD9 KD5 และ KD10 ให้ผลผลิตมากที่สุด 5,921 5,813 และ 5,533 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์แขกดำศรีสะเกษให้ผลผลิต 3,718 กิโลกรัม/ไร่ สายพันธุ์ KD4 และ KD9 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุดคือ 19 ผล/ต้น ส่วนพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีจำนวนผล/ต้น 17 ผล สายพันธุ์ KD9 มีน้ำหนัก/ผลมากที่สุด 2,157 กรัม/ผล พันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีน้ำหนัก 1,710 กรัม/ผล ในด้านคุณภาพผลผลิตมีความหวานอยู่ระหว่าง 6.60-7.44 °Brix สายพันธุ์ KD4 มีความหวานสูงสุด 7.44 °Brix พันธุ์แขกดำศรีสะเกษ 6.64 °Brix มีความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.38-2.76 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD5 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 2.76 เซนติเมตร ซึ่งพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 2.38 เซนติเมตร

ผลการดำเนินงานปี 2561/62 ทำการปลูกมะละกอแขกดำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 12 มีนาคม 2561 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบานความสูงมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KD7 มีความสูงมากที่สุด 100.81 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับ KD4 มีความสูงน้อยที่สุด 76.91 เซนติเมตร ส่วนเส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 15.46-18.46 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 142.70-190.21 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสายพันธุ์ KD10 ให้ผลผลิต จำนวนผล/ต้นและน้ำหนัก/ผลสูงสุดคือ 5,237 กิโลกรัม/ไร่ 15 ผล/ต้น และ 1,944 กรัม/ผล ส่วนพันธุ์แขกดำศรีสะเกษให้ผลผลิต 4,628 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนคุณภาพผลผลิตมีความหวานอยู่ระหว่าง 7.73-8.65 °Brix สายพันธุ์ KD4 มีความหวานสูงสุด 8.65 °Brix พันธุ์แขกดำศรีสะเกษ 7.73 °Brix มีความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.94-3.93 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD4 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 3.93 เซนติเมตร ซึ่งพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 2.94 เซนติเมตร

ผลการดำเนินงานปี 2563/64 ทำการปลูกมะละกอแขกดำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 21 สิงหาคม 2563 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบานพบว่าความสูงมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KD9 มีความสูงมากที่สุด

111.17 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับ KD1 และ KD4 มีความสูงน้อยที่สุด 86.24 และ 81.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 12.40-15.46 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 138.78-174.61 เซนติเมตร ส่วนผลผลิต และ น้ำหนัก/ผล พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย สายพันธุ์ KD9 ให้ผลผลิต และ น้ำหนัก/ผล สูงสุด 5,681 กิโลกรัม/ไร่ และ 2,221 กรัม/ผล ส่วนพันธุ์แขกดำศรีสะเกษและสายพันธุ์ KD5 ให้ผลผลิต/ไร่ น้อยที่สุด 3,119 และ 2,955 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนผล/ต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งสายพันธุ์ KD4 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด 18 ผล และ พันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีจำนวน 11 ผล/ต้น สำหรับคุณภาพผลผลิตมีความหวานอยู่ระหว่าง 8.49-9.94 °Brix สายพันธุ์ KD5 มีความหวานสูงสุด 9.94 °Brix พันธุ์แขกดำศรีสะเกษ 8.73 °Brix มีความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.43-3.08 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD9 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 3.08 เซนติเมตร ซึ่งพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 2.80 เซนติเมตร

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ผลการดำเนินงานปี 2559/60 การปลูกมะละกอแขกดำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 26 มกราคม 2560 การเจริญเติบโตของมะละกอแขกดำในช่วงดอกบานพบว่าความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ความสูงอยู่ระหว่าง 83.95-115.28 เซนติเมตร เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 11.59-15.46 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 115.70-151.08 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสายพันธุ์ KD1 ให้ผลผลิต จำนวนผล/ต้นและน้ำหนัก/ผลสูงสุดคือ 1,6447 กิโลกรัม/ไร่ 6 ผล/ต้น และ 1,986 กรัม/ผล ส่วนพันธุ์แขกดำศรีสะเกษให้ผลผลิต 962 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนคุณภาพผลผลิตมีความหวานอยู่ระหว่าง 9.89-12.80 °Brix โดยสายพันธุ์ KD7 มีความหวานสูงสุด 12.80 °Brix พันธุ์แขกดำศรีสะเกษ 11.01 °Brix มีความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.35-3.53 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD1 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 3.53 เซนติเมตร ซึ่งพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 2.88 เซนติเมตร

ผลการดำเนินงานปี 2561/62 การปลูกมะละกอแขกดำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ในวันที่ 22 มีนาคม 2561 การเจริญเติบโตในช่วงดอกบานความสูงมีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ KD7 และพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความสูงมากที่สุด คือ 123.76 และ 122.66 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับ KD4 มีความสูงน้อยที่สุด 100.89 เซนติเมตร ส่วนเส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 15.08-16.21 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 99.53-120.41 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสายพันธุ์ KD4 ให้ผลผลิต จำนวนผล/ต้น มากที่สุด คือ 5,195 กิโลกรัม/ไร่ และ 29 ผล/ต้น ส่วนพันธุ์แขกดำศรีสะเกษให้ผลผลิต 3,108 กิโลกรัม/ไร่ ด้านคุณภาพผลผลิตมีความหวานอยู่ระหว่าง 10.60-11.96 °Brix สายพันธุ์ KD10 มีความหวานสูงสุด 11.96 °Brix พันธุ์แขกดำศรีสะเกษ 10.60 °Brix มีความหนาเนื้ออยู่ระหว่าง 2.14-2.66 เซนติเมตร สายพันธุ์ KD7 มีความหนาเนื้อมากที่สุด 2.66 เซนติเมตร ซึ่งพันธุ์แขกดำศรีสะเกษมีความหนาเนื้อ 2.14 เซนติเมตร ระวังการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีหลังจากสิ้นสุดปีงบประมาณ 2562

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคผลสุก

การดำเนินงานวิจัยการคัดเลือกพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคสุก สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์มะละกอที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างมะละกอ 2 พันธุ์ จำนวน 26 สายพันธุ์ หลังจากนั้นปลูกคัดเลือกมะละกอลูกผสม และผสมตัวเอง จำนวน 3 รุ่น คัดเลือกได้มะละกอที่มีศักยภาพที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 10 สายพันธุ์ แบ่งเป็นมะละกอผลเล็ก คือ มีน้ำหนักน้อยกว่า 1 กิโลกรัม ผลมะละกอที่มีน้ำหนักผลน้อยที่สุดคือ 552 กรัมในสายพันธุ์ HF348 และมะละกอผลใหญ่ มีน้ำหนักมากกว่า 1 กิโลกรัม (ตารางที่ 5 และตารางที่ 6) คือ สายพันธุ์ HF53 มีน้ำหนักมากที่สุด 1,183 กรัม สีเนื้อมีทั้งสีเหลืองและสีส้มแดง (ภาพที่ 8) เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภค แต่เนื่องจากมะละกอเป็นพืชที่มีฐานพันธุกรรมแคบ การผสมเพื่อให้ได้ลักษณะใหม่ๆค่อนข้างยาก ดังนั้น จึงต้องพิจารณาจากลักษณะอื่นๆ นอกจากผลผลิต เช่น ขนาด รูปร่างผล และสีเนื้อ โดยสายพันธุ์ที่มีศักยภาพเหล่านี้ จะใช้ในการเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆ ก่อนที่จะมีการแนะนำพันธุ์สู่เกษตรกร

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของมะละกอลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆหลังปลูก 8 เดือน

รุ่น	สายพันธุ์	ความสูง(ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง	ทรงพุ่ม (ซม.)		จำนวนผล/ ต้น
		ถึงตายอด	โคนต้น (ซม.)	น-ต	อ-ต	
F ₃	HF23	128.12	5.11	103.24	100.59	11.0
F ₄	HF22-15	159.87	7.59	137.00	140.20	15.0
	HF22-17	173.33	9.18	156.11	152.78	13.5
	HF24	197.14	9.33	163.57	170.00	9.8
	HF39	153.75	9.48	145.00	142.00	5.0
F ₅	HF31	126.25	7.28	111.25	111.25	8.8
	HF32	178.75	9.18	171.25	170.00	13.2
	HF36-13	126.43	10.14	149.29	152.86	6.0
F ₆	HF215	155.29	9.04	153.82	157.35	27.2
	HF33	153.33	15.37	150.53	155.27	17.8
	HF348	158.20	8.45	160.67	162.80	11.2
	HF3512-15	162.50	6.90	132.50	137.50	17.0
	HF3512-16	189.38	7.15	152.50	155.88	23.3
	HF41	176.38	8.45	135.77	135.23	13.4
	HF5713-7	192.31	9.54	178.63	181.75	13.5
	HF5713-16	142.22	7.24	137.56	138.67	15.2
F ₇	HF52	174.44	10.51	163.33	168.56	12.3
	HF53	167.00	11.24	165.00	166.00	10.5

รุ่น	สายพันธุ์	ความสูง(ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง	ทรงพุ่ม (ซม.)		จำนวนผล/
		ถึงตายอด	โคนต้น (ซม.)	น-ต	อ-ต	ต้น
	HF54	165.00	10.80	155.67	156.67	21.0
	HF56	190.67	9.40	180.42	181.17	11.3
	HF57	150.83	9.33	156.67	159.00	17.2
F ₈	HF51	129.79	6.83	102.11	103.00	-
	HF512	138.75	10.08	135.00	140.00	8.0
	HF55	150.63	9.24	150.38	151.13	13.1

ตารางที่ 6 คุณภาพผลสุกมะละกอลูกผสมรุ่นต่างๆ

รุ่น	สายพันธุ์	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ความยาว ก้านผล (ซม.)	ขนาดผล (ซม.)		ความหนา เนื้อ (ซม.)	ช่องว่างผล (%)	ความแน่นเนื้อ (Kg/cm ²)	TSS (%)
				กว้าง	ยาว				
F ₃	HF23	802.85	6.5	7.8	26	2.50	14.07	1.15	10.5
F ₄	HF22-15	675	4.56	8.96	19.1	2.64	10.01	1.04	12.5
	HF22-17	814	3.58	8.85	22.8	2.69	12.09	1.04	10.7
	HF24	756	5.50	7.00	31.0	2.30	7.54	0.91	10.0
	HF39	1,050	2.38	9.88	24.1	3.09	10.45	1.31	11.3
F ₅	HF31	657	2.44	8.81	18.1	3.06	9.51	1.18	11.8
	HF32	1,002	5.73	8.27	30.5	2.74	9.37	1.15	11.0
	HF36-13	524	3.00	7.97	12.7	2.82	4.86	1.06	11.5
F ₆	HF215	1,097	5.45	9.48	24.1	3.08	10.72	1.12	11.4
	HF33	747	4.53	7.89	27.5	2.88	10.30	2.24	11.3
	HF348	552	4.04	8.08	19.8	2.53	7.60	1.10	12.1
	HF3512-15	610	4.09	8.06	21.0	2.46	7.39	1.19	12.1
	HF3512-16	589	4.82	7.93	19.4	2.53	8.23	1.10	12.6
	HF41	689	3.89	8.67	21.2	2.44	9.89	0.99	10.7
	HF5713-7	831	6.12	7.77	28.0	2.62	8.88	1.31	11.5
HF5713-16	648	2.00	8.00	23.0	3.35	4.76	1.33	11.5	
F ₇	HF52	711	5.42	8.67	22.5	2.79	7.06	1.09	11.8
	HF53	1,183	7.16	9.54	27.9	3.22	11.41	1.21	10.6
	HF54	861	5.56	8.21	24.6	2.80	9.08	1.15	10.8
	HF56	990	6.55	8.86	24.7	3.20	8.85	1.18	12.0
	HF57	741	4.30	9.02	20.2	2.76	9.66	1.11	12.0

รุ่น	สายพันธุ์	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ความยาว ก้านผล (ซม.)	ขนาดผล (ซม.)		ความหนา เนื้อ (ซม.)	ช่องว่างผล (%)	ความแน่นเนื้อ (Kg/cm ²)	TSS (%)
				กว้าง	ยาว				
F ₈	HF51	781	6.00	10.25	23.5	2.68	5.00	1.13	10.0
	HF512	1,085	8.68	9.39	28.2	2.59	14.90	1.15	10.4
	HF55	680	4.28	7.35	22.8	3.28	5.36	1.19	11.2



ภาพที่ 8 มะละกอลูกผสมสายพันธุ์ที่มีศักยภาพ

การทดลองที่ 5 การคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายให้ต้านทานต่อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ

การคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายให้ต้านทานต่อโรคไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ ได้ดำเนินการในมะละกอรุ่น M₃-M₅ โดยทุกรุ่นมีการปลูกเชื้อไวรัสจุดวงแหวน เพื่อคัดเลือกต้นที่มีความต้านทานในโรงเรือนก่อนที่ปลูกกลางแจ้ง และเก็บเมล็ดจากต้นที่แสดงความต้านทานไว้สำหรับปลูกเชื้อในโรงเรือน เพื่อคัดเลือกในรุ่นต่อไป การดำเนินงานที่ผ่านมา พบว่า มะละกอสายพันธุ์คัดเลือกมีความต้านทานโรคในรุ่น M₃ และ M₄ ใกล้เคียงกันที่ระดับ 28 ถึง 32 เปอร์เซ็นต์ และในรุ่น M₅ สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์มะละกอที่มีความต้านทานเพิ่มขึ้นถึง 53 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) เมื่อนำมะละกอสายพันธุ์ต้านทานโรคและมีลักษณะดีทางการเกษตร ปลูกคัดเลือกในแปลง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ มะละกอรุ่น M₅ สายพันธุ์คัด 6 สายพันธุ์ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 คือ M₅-12-2 (2-31) กรรมวิธีที่ 2 คือ M₅-15 (43) กรรมวิธีที่ 3 คือ M₅-01 (6)-17 กรรมวิธีที่ 4 คือ M₅-02-3 (13)-1 กรรมวิธีที่ 5 คือ M₅-34-1 (33)-14 กรรมวิธีที่ 6 คือ M₅-34-1 (33)-17 และพันธุ์เปรียบเทียบกับ 2 พันธุ์ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 7 คือ ฮอลแลนด์ศรีสะเกษ และ กรรมวิธีที่ 8 คือ แซกดำศรีสะเกษ พบว่า มะละกอสายพันธุ์ที่แสดงความต้านทานโรคในสภาพโรงเรือน มีการแสดงความต้านทานโรคในสภาพแปลงแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ M₅-02-3 (13)-1 แสดงอาการโรคระดับ 1 รองลงมา คือ M₅-34-1 (33)-14 และ M₅-34-1 (33)-17 แสดงอาการของโรคระดับ 1.4 และ 1.9 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสายพันธุ์คัดเลือกจะมีความต้านทานในสภาพโรงเรือน แต่เมื่อนำออกปลูกในแปลง สายพันธุ์คัดเหล่านี้ยังแสดงอาการของโรครุนแรง ดังนั้น ต้องมีการดำเนินงานคัดเลือกสายพันธุ์คัดเหล่านี้ เพื่อให้เพิ่มความต้านทานให้มากขึ้นโดยการผสมตัวเองหรือในกลุ่มสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อไป

ตารางที่ 7 การตอบสนองของมะละกอ M₄ ชุดที่ 4 ต่อเชื้อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอหลังปลูกเชื้อ 1 เดือน

ลำดับที่	สายพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นไม่แสดงอาการโรค	เปอร์เซ็นต์เกิดโรค	เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรค
1	M ₄ 13-1 (33)	15	14	1	93	7
2	M ₄ 18-1 (65)	10	10	0	100	0
3	M ₄ 18 (71)	13	13	0	100	0
4	M ₄ 27 (144)	20	19	1	95	5
5	M ₄ 30-1 (5)	20	20	0	100	0
6	M ₄ 34-1 (33)	19	16	3	84	16
7	M ₄ NP07 (177)	16	15	1	94	6
8	M ₄ -12 (1-89)	19	13	6	68	32
9	M ₄ -12 (2-3)	18	14	4	78	22
10	M ₄ -12 (2-29)	15	10	5	67	33
11	M ₄ -12 (2-31)	17	8	9	47	53
12	M ₄ -12 (2-33)	13	10	3	77	23
13	M ₄ -12 (2-36)	15	10	5	67	33
14	M ₄ -12 (2-37)	20	14	6	70	30
15	M ₄ -12 (2-38)	20	16	4	80	20
16	KDSK (Control)	19	18	1	95	5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. การรวบรวมพันธุ์มะละกอเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ สามารถรวบรวมพันธุ์มะละกอในสภาพแปลงปลูก ได้จำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ มีทั้งพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์การค้า ผลจากการศึกษาและบันทึกลักษณะพันธุกรรมของมะละกอที่ปลูกในแปลงรวบรวมพันธุ์ พบว่า ลักษณะรูปทรงผลมีทั้งหมด 6 ลักษณะ คือ แบบ Lengthened cylindrical, Elongate, Pear shape, Club, Oblong, Reniform สำหรับสีเนื้อเมื่อสุกมี 3 สี ได้แก่ สีเหลือง สีเนื้อเหลืองเข้มถึงส้ม และส้มแดงพบมากที่สุดจำนวน 28 พันธุ์/สายพันธุ์ มะละกอมีความสูงอยู่ระหว่าง 68-253 เซนติเมตร น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 0.4 ถึง 2.4 กิโลกรัมต่อผล ความหวานอยู่ระหว่าง 8.0 ถึง 15.5 °Brix

2. การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกนวลในแหล่งต่างๆ ดำเนินการทดสอบใน 4 แหล่งปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย มะละกอแขกนวลสายพันธุ์คัด จำนวน 6 สายพันธุ์ และพันธุ์ศรีราชา เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่ามี 3 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงใน 4 แหล่งปลูก คือ สายพันธุ์ KNS10 มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 5,896 ถึง 17,378 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 39 ถึง 140 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 516 ถึง 1,328 กรัม สายพันธุ์ KNS5 ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,492 ถึง 18,914 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 37 ถึง 177 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 473 ถึง 1,078 กรัมต่อผล และ สายพันธุ์ KNS9 ผลผลิตอยู่ระหว่าง 4,041 ถึง 16,068 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 41 ถึง 139 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 563 ถึง 1,161 กรัมต่อผล ส่วนพันธุ์ศรีราชา ผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,289 ถึง 15,571 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 18-94 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 709-1,401 กรัมต่อผล ส่วนสายพันธุ์ KNCS8 เป็นพันธุ์ที่มีความหนาเนื้อสูงที่สุดอยู่ระหว่าง 2.00-2.88 เซนติเมตร

3. การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกดำในแหล่งต่างๆ ดำเนินการปลูกทดสอบใน 3 แหล่งปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย มะละกอแขกดำสายพันธุ์คัด จำนวน 6 สายพันธุ์ และพันธุ์แขกดำศรีสะเกษ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่า มะละกอแขกดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงใน 3 แหล่งปลูกมีจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ KD4 ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 940 ถึง 13,855 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 6 ถึง 52 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,135 ถึง 2,438 กรัม สายพันธุ์ KD10 ผลผลิตอยู่ระหว่าง 419 ถึง 8,859 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 2 ถึง 46 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,412 ถึง 2,431 กรัม และสายพันธุ์ KD1 มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 1,541 ถึง 8,685 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 6 ถึง 47 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,238 ถึง 2,422 กรัม โดยให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ คือพันธุ์แขกดำศรีสะเกษที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 962 ถึง 7,456 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 3-44 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,217 ถึง 2,068 กรัม

4. การคัดเลือกพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคสุก ปลูกคัดเลือกมะละกอลูกผสม จำนวน 26 สายพันธุ์ หลังจากปลูกคัดเลือกและผสมตัวเอง จำนวน 3 รอบ คัดเลือกได้มะละกอที่มีศักยภาพที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก แบ่งเป็นมะละกอผลเล็ก คือมีน้ำหนักน้อยกว่า 1 กิโลกรัม และมะละกอผลใหญ่ มีน้ำหนักมากกว่า 1 กิโลกรัม สีเนื้อมีทั้งสีเหลืองและสีส้มแดง สามารถคัดเลือกได้มะละกอที่มีศักยภาพ จำนวน 10 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่มีศักยภาพเหล่านี้ จะใช้ในปลูกเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆ ก่อนที่จะมีการแนะนำพันธุ์สู่เกษตรกร

5. การคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายให้ต้านทานต่อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ ได้ดำเนินการในมะละกอรุ่น M₃-M₅ โดยทุกรุ่นมีการปลูกเชื้อไวรัสจุดวงแหวน เพื่อคัดเลือกต้นที่มีความต้านทานในโรงเรือนก่อนที่ปลูกกลางแจ้ง และเก็บเมล็ดจากต้นที่แสดงความต้านทานไว้สำหรับปลูกเชื้อในโรงเรือน พบว่า มะละกอสายพันธุ์คัดเลือกมีความต้านทานโรคในรุ่น M₃ และ M₄ ไกล่เคียงกันที่ระดับ 28 ถึง 32 เปอร์เซ็นต์ และในรุ่น M₅ สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์มะละกอที่มีความต้านทานเพิ่มขึ้นถึง 53 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมะละกอสายพันธุ์ต้านทานโรคและมีลักษณะดีทางการเกษตร ปลูกคัดเลือกในสภาพแปลง พบว่า มะละกอสายพันธุ์ที่แสดงความต้านทานโรคในสภาพโรงเรือน มีการแสดงความต้านทานโรคในสภาพแปลงแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ M₅-02-3 (13)-1 แสดงอาการโรคระดับ 1 รองลงมา คือ M₅-34-1 (33)-14 และ M₅-34-1 (33)-17 แสดงอาการของโรคระดับ 1.4 และ 1.9 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงพันธุ์มะละกอมีความจำเป็นต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด มีความดีเด่นกว่าพันธุ์ที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน แหล่งพันธุกรรมมะละกอจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อให้ นักปรับปรุงพันธุ์ได้นำความหลากหลายมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งการรวบรวมพันธุ์เป็นการนำเมล็ดที่ได้มาปลูกในแปลงทดลองเพื่อรักษาพันธุ์ไว้เพียงอย่างเดียว ทำให้มีความเสี่ยงในการสูญหายของพันธุ์เนื่องจากฝนตกหนักหรือน้ำท่วม ทำให้มะละกอตายและสูญเสียพันธุ์ได้ ดังนั้น ควรพัฒนาเรื่องเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการอนุรักษ์พันธุกรรมจะเป็นการป้องกันการสูญพันธุ์ นอกจากนี้ยังสามารถทำให้มะละกอคงเป็นต้นสมบูรณ์เพศ ซึ่งมีลักษณะตรงตามพันธุ์เดิมได้อีกด้วย

2. การคัดเลือกมะละกอลูกผสมสามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ ควรนำไปปลูกเปรียบเทียบกับมะละกอพันธุ์การค้าในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อให้ได้มะละกอพันธุ์ดีแก่เกษตรกร และใช้เป็นฐานพันธุกรรมสำหรับปรับปรุงพันธุ์

3. มะละกอพันธุ์กลายที่แสดงความต้านทาน ควรมีการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป จนได้สายพันธุ์ต้านทานและมีความสม่ำเสมอของพันธุ์ นำไปทดสอบพันธุ์เพื่อให้ได้มะละกอสายพันธุ์ใหม่ หรือใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่ สำหรับใช้ถ่ายทอดยีนต้านทานให้แก่มะละกอพันธุ์การค้า

โครงการวิจัยที่ 3
ปรับปรุงพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคสด
Papaya Breeding Program for Fresh Fruit

ธวัชชัย นิมกิงรัตน์ สุภาวดี สมภาค ปราณี เถาว์โท นิตยา คงสวัสดิ์
Tawatchai Nimkingrat Supawadee Sompak Pranee Thato Nittaya Kongsawad

คำสำคัญ (Key words)

มะละกอเนื้อสีเหลือง มะละกอลูกผสม มะละกอฮอลแลนด์ มะละกอปลักไม้ลาย
Yellow flesh papaya, Hybrid papaya, 'Holland' papaya, 'Pluk Mai Lai' papaya

บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้ปรับปรุงพันธุ์มะละกอโดยวิธีการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ ตั้งแต่ ปี 2561-2564 เพื่อแก้ไขปัญหาด้านการสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่หลากหลายมากขึ้น เป็นมะละกอพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพการผลิตสูง และมีความคงตัวของพันธุ์มากกว่าปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ให้ได้มะละกอพันธุ์ใหม่ ที่มีลักษณะดีเด่นกว่ามะละกอฮอลแลนด์ ทั้งด้านการผลิต และบริโภค ตอบโจทย์การบริโภคสด และใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ 1) การปรับปรุงพันธุ์มะละกอปลักไม้ลายเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต โดยใช้มะละกอปลักไม้ลาย (ฮอลแลนด์) เป็นแม่พันธุ์ ส่วนพ่อพันธุ์ ใช้มะละกอแขกดำศรีสะเกษ และ มะละกอพันธุ์ต่างประเทศ (SEW) เมื่อได้เมล็ดมะละกอลูกผสมทั้ง 2 คู่ผสมแล้ว นำเมล็ดมะละกอมาปลูกและทำการคัดเลือกพันธุ์ ซึ่งแต่ละรุ่นผสมตัวเอง นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้แต่ละรุ่นปลูกและคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้ ผสมตัวเองแล้วเก็บเมล็ดพันธุ์ต่อ จำนวน 4 รุ่น พบว่า คู่ผสมฮอลแลนด์ x แขกดำศรีสะเกษ (KL) คัดเลือกพันธุ์ที่โตเด่นได้ 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ KL14-1-3-5 ที่มีลักษณะดีเด่นคือ ออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วใน 5-6 เดือนหลังปลูก ความสูงต้นเมื่อดอกแรกบาน 97 ซม. ทรงพุ่มกว้าง 143 ซม. ขนาดผล 1.87 กก./ผล สีเนื้อส้มอมแดง (O-R N30B) เนื้อหนา 3.5 ซม. เนื้อแน่น ความหวานเฉลี่ย 12.0 °Brix ดอกแรกบานหลังปลูก 73 วัน และพันธุ์ KL1-1-16-7 ผลขนาด 1.6 กก./ผล เนื้อสีส้ม (O N30C) ความหนาเนื้อ 3.7 ซม. ความหวานเฉลี่ย 12.0 °Brix ก้านใบสั้นทรงพุ่มกว้าง 97.5 ซม. ดอกแรกบานหลังปลูก 92 วัน ส่วน มะละกอลูกผสมฮอลแลนด์ x SEW คัดเลือกพันธุ์ได้ 2 พันธุ์คือ พันธุ์ SL22-1-9-9 ขนาดผลค่อนข้างใหญ่ 2.02 กก./ผล เนื้อสีส้มอมแดง (O N25B) เนื้อหนา 3.7 ซม. ความหวานเฉลี่ย 12.5 °Brix ต้นสูง 86.0 ซม. ทรงพุ่มกว้าง 132.5 ซม. ก้านใบยาว 36.7 ซม. ดอกแรกบานหลังปลูก 119 วัน และพันธุ์ SL29-1-8-4 ขนาดผล 1.6 กก./ผล เนื้อสีส้มอมแดง (O N25A) เนื้อหนา 3.5 ซม. ความหวานเฉลี่ย 13.0 °Brix ต้นสูง 140 ซม. ทรงพุ่มกว้าง 181.5 ซม. ก้านใบยาว 61.3 ซม. ดอกแรกบานหลังปลูก 117 วัน

การปรับปรุงพันธุ์มะละกอเนื้อสีเหลือง เป็นการต่อยอดจากการเก็บรวบรวมพันธุ์มะละกอเนื้อสีเหลือง ที่ผสมตัวเองมาแล้ว 2 รุ่น นำมาปลูกแล้วผสมตัวเองทำการคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ได้เมล็ดมะละกอรุ่นที่ 7 จากผลการคัดเลือกมะละกอรุ่นที่ 6 คัดเลือกได้จำนวน 6 สายต้น พบว่า พันธุ์ YH1-6-2-26-9 มีลักษณะดีเด่นกว่าพันธุ์อื่น คือ ต้นสูงเพียง 106 ซม. เมื่อดอกแรกบาน ก้านใบสั้น 55.6 ซม. ขนาดผล 1.26 กก./ผล สีเปลือกเหลือง (Y-O 17A) สีเนื้อเหลือง (Y-O 23A) เนื้อหนา 3.0 ซม. ความหวาน 12.00 °Brix

Abstract

The Sisaket Horticultural Research Center has been improving papaya varieties by breeding and selection methods from 2018 to 2021 in order to solve the problem of consumers needs for more Various taste. It is a new variety of papaya with high production potential and the purity of the varieties more than the present. The objective to breed new papaya varieties with superior characteristics than Holland papaya. Both in production and consumption, responding to fresh consumption and use in the food industry. The experiment consisted of 2 experiments, namely 1) breeding of papaya cultivars to increase yield potential. By using Holland is a parent breed papaya. Father breed Use Sisaket khaek dam papaya and foreign papaya varieties (SEW). When the two pairs of hybrid papaya seeds were obtained, the Hybrid papaya seeds were be selected. In which each generation self-pollinates, the seeds were planted and selected according to the specified selection criteria. collected the seeds for 4 generations. It was found that the Holland x Khaek dam Sisaket (KL) hybrids were able to select 2 excellance cultivars. The first KL14-1-3-5 variety, Flowering and harvesting as early as 5-6 months after planting. Plant height when first flowers bloom 97 cm., canopy width 143 cm. fruit size 1.87 kg./fruit. Orange-Red (Vivid Reddish Orange; O-R N30C) thickness 3.5 cm., average sweetness 12.0 °Brix. The first flower blooms after planting 73 day. And KL1-1-16-7 variety: fruit size 1.6 kg./fruit, Orange-Red (Vivid Reddish Orange; O-R N30C) flesh thickness 3.7 cm, average sweetness 12.0 °Brix., petiole short, canopy width 97.5 cm., first flower 92 days after planting. 2) The hybrid Holland x SEW, 2 cultivars were selected: SL22-1-9-9; variety relatively large fruit size 2.02 kg/fruit, Orange-Red (Strong Orange; O N25B), flesh thickness 3.7 cm, average sweetness 12.5 °Brix, plant height 86.0 cm, canopy wide 132.5 cm, petiole 36.7 cm, first flower blooming 119 days after planting. and SL29-1-8-4 variety Fruit size 1.6 kg./fruit, (Strong Orange; O N25B), flesh thickners 3.5 cm. average sweetness 13 °Brix Plant height 140 cm., canopy width 181.5 cm., petiole 61.3. cm. The first flower bloomed after planting 117 days.

Yellow flesh papaya breeding It is a continuation of the collection of yellow flesh papaya cultivars. which has Self-pollination for 2 generation. They are planted and then self-pollinated and selected according to the established criteria. Got the 7th generation of papaya seed from the selection results of the 6th generation of papaya, got 6 vareity. It was found that cultivar YH1-6-2-26-9 had excenllence characteristics than other cultivars: plant height 106 cm. when the first flower opened, petiole 55.6 cm., fruit size 1.26 kg./fruit,fruit peel Yellow-orange (Strong Orange Yellow; Y-O 17A). Yellow-orange (Vivid Orange Yellow; Y-O 23A) flesh color, thickness 3.0 cm., sweetness 12.00 °Brix.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

มะละกอ (*Carica papaya* L.) เป็นพืชที่สามารถบริโภคได้ทั้งดิบและสุก โดยประเทศไทยบริโภคมะละกอมากถึง 1.3-1.5 แสนตันต่อปี มะละกอเป็นพืชที่มีความแปรปรวนภายในสายพันธุ์สูง ทำให้ลักษณะทางการเกษตรบางลักษณะมีความแปรปรวนอย่างมาก มะละกอใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารและแปรรูปหลายชนิด แต่มีลักษณะบางประการที่ยังไม่ตรงกับความต้องการ จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงสายพันธุ์มะละกอรับประทานผลสุก โดยเฉพาะมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์เพื่อเพิ่มความเป็นพันธุ์แท้ที่มีความบริสุทธิ์และลดความแปรปรวนให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะที่ตลาดต้องการ เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายให้แก่เกษตรกรปลูกเป็นการค้า ในการปรับปรุงพันธุ์มะละกอฮอลแลนด์จะเริ่มจากรวบรวมพันธุ์ ทำการคัดเลือกสายต้นที่มีลักษณะที่ต้องการ เช่น การเจริญเติบโต ออกดอกติดผลเร็ว ต้นเตี้ย ให้ผลผลิตสูง เนื้อหนามักลิ้นหอม เป็นต้น ขณะเดียวกันก็คัดเลือกลักษณะที่ไม่ต้องการออกไปด้วย

การผสมภายในสายพันธุ์ (sib-mating) เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ ค่อนข้างคงที่ การหาลูกผสมที่ดีควรเริ่มจากการผสมภายในพันธุ์ (inbreeding) เพื่อให้ได้ลักษณะที่สม่ำเสมอแล้วจึงผสมกับพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกัน เพื่อให้ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 (Hamilton, 1954) การผสมภายในพันธุ์เดียวกันของมะละกอไม่มีผลต่อความแข็งแรงของต้นมะละกอ (Hofmeyr, 1936 และ 1938 ; Hamilton, 1954) นอกจากนี้ยังพบว่ามะละกอเป็นพืชผสมข้ามอาจเกิดความแปรปรวนในสายพันธุ์ได้ในระยะเวลาเพียง 2 -3 ชั่วโมง ถ้าการเก็บเมล็ดพันธุ์มิได้ควบคุมอย่างถูกต้อง หรือมีมะละกอสายพันธุ์อื่นปลูกอยู่ในบริเวณใกล้มะละกอพันธุ์ Busk เป็นมะละกอลูกผสมระหว่าง Solo x Fairchild ที่มีเนื้อสีแดง ได้จากการผสมพันธุ์แล้วตามด้วยการผสมตัวเอง (inbreeding) จำนวน 5 ชั่วโมง (Storty, 1958)

กรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงพันธุ์มะละกอที่เหมาะสมสำหรับบริโภคสดและการแปรรูป คือ พันธุ์แขกดำ ศรีสะเกษ (เนื้อสีแดง) พันธุ์แขกดำท่าพระ (เนื้อสีเหลือง) และพันธุ์ขอนแก่น 80 ซึ่งปลูกเป็นการค้าอย่างแพร่หลายในหลายพื้นที่ของประเทศ เป็นมะละกอสายพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพในด้านการผลิตสูงและคุณสมบัติดีเด่นอื่น ๆ อีก เช่น ความทนทานต่อโรคเพิ่มมากขึ้น คุณภาพของเนื้อผล ขนาดผลและรูปร่างทรงผลเหมาะสมกับตลาดปลายทางแต่ละแหล่งปลูกให้เกษตรกร ได้ใช้มะละกอพันธุ์ดี เมล็ดพันธุ์ราคาถูก และหาได้ง่าย ปัจจุบันมีปัญหาการขาดแคลนมะละกอและต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ทั้งจากปัญหาโรค PRSV ขาดแคลนพันธุ์มะละกอและการขนส่ง ทำให้ราคามะละกอเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง การปลูกมะละกอในปัจจุบันต้องพบกับปัญหาผลผลิตและคุณภาพต่ำเนื่องจากมะละกอมีความแปรปรวนภายในสายพันธุ์สูง มะละกอบริโภคสุกเป็นอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมบริโภคจากประชาชนชาวไทยอย่างมาก โดยใช้บริโภคผลสุก มะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์เป็นพันธุ์หนึ่งที่มีลักษณะดีเด่นในเรื่องของรสชาติที่หวานมักลิ้นหอม เนื้อแน่นไม่เละ เก็บไว้ได้นาน เนื้อสีสวย ผลรูปทรงกระบอก ทำให้การเก็บเกี่ยว การบรรจุและขนส่งได้สะดวกมีการชอกช้ำต่ำ ขนาดผลไม่

ใหญ่มาก (ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อผล) เหมาะสมกับครอบครัวขนาดเล็กในปัจจุบัน ส่งผลให้มะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์มีราคาต่อกิโลกรัมสูงกว่ามะละกอผลสุกพันธุ์อื่นที่วางขายในตลาดเดียวกัน มะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ คาดว่าเป็นพันธุ์ที่นำเมล็ดมาจากประเทศฮอลแลนด์ (เนเธอร์แลนด์) มีการกระจายพันธุ์ปลูกไปทั่วทั้งประเทศไทย แต่ยังไม่มีการปรับปรุงพันธุ์ตามหลักวิชาการเกษตร เมล็ดพันธุ์ขาดแคลน เมล็ดพันธุ์ดีราคาแพง พันธุ์ที่มีในท้องตลาดมีความแปรปรวนในสายพันธุ์ ทำให้ผลผลิตที่เกษตรกรผลิตได้มีคุณภาพไม่ดี อาจส่งผลกระทบต่อราคาในตลาดจะรับซื้อในอนาคตตั่งนั้น จึงเห็นสมควรทำการปรับปรุงพันธุ์มะละกอฮอลแลนด์สายพันธุ์แท้ ที่ให้ผลผลิตสูง ลักษณะตรงตามสายพันธุ์เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกในปีต่อไปเอง เมล็ดพันธุ์สามารถผลิตเพื่อตอบสนองกับความต้องการของเกษตรกรที่ยังคงมีอยู่เป็นจำนวนมาก และมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง

มะละกอที่ใช้บริโภคสดในประเทศ ได้รับความนิยมนิยมบริโภคเป็นเนื้อสีแดง เนื้อสีแดงอมส้ม ในมะละกอสุก มีสารไลโคพีน ซึ่งเป็นสารช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งในต่อมลูกหมาก และอุดมด้วยสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ แคโรทีนวิตามินซี สารฟลาโวนอยด์ สารโฟเลต กรดแพรโท-แทนนิก ฮาตุโพแทสเซียมแมกนีเซียม และเส้นใยอาหาร มะละกอเนื้อสีเหลือง อุดมด้วยสารแคโรทีน ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นวิตามินเอ อย่างไรก็ตามมะละกอเนื้อสีเหลือง ยังไม่ได้รับความนิยมนิยมบริโภคนัก แต่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เมื่อผู้บริโภคมีทางเลือกเป็นพฤติกรรมคล้ายการบริโภคแตงโม ในอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้ขาดมะละกอเนื้อสีเหลืองในกระบวนการผลิตไม่ได้เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะไม่สวย ขาดสีส้ม จึงยังมีความจำเป็นที่จะผลิตมะละกอเนื้อสีเหลือง ซึ่งปัจจุบันโรงงานขาดแคลนวัตถุดิบอย่างยิ่ง เกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่ดี ตั่งนั้น จึงเห็นสมควรทำการปรับปรุงพันธุ์มะละกอสายพันธุ์แท้เนื้อสีเหลืองเพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภคในอนาคตด้วย

การปรับปรุงพันธุ์มะละกอปลักไม้ลาย (ฮอลแลนด์) เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตให้แก่มะละกอลูกผสมปลักไม้ลายสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากปี 2555-2559 (ปลักไม้ลายสายพันธุ์ดีเด่น) เริ่มดำเนินการในปี 2561-2564 โดยทำการผสมข้ามพันธุ์ระหว่าง มะละกอฮอลแลนด์ (สายพันธุ์คัดเลือก) แยกดำศรีสะเกษ และสายพันธุ์ต่างประเทศ (SEW) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีความยาวก้านผลมากกว่าพันธุ์ปลักไม้ลายมากกว่า 3 เท่า และผลที่มีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ปลักไม้ลาย รวมถึงคุณสมบัติเด่นของเนื้อผล ผลผลิตที่เป็นที่นิยมของตลาด โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกไว้ดังนี้ มีลักษณะทรงผลและคุณภาพการบริโภคเป็นพันธุ์ปลักไม้ลายมีความดกและมีความยาวก้านผลเพิ่มขึ้นจากสายพันธุ์เดิม หรือไม่มีปัญหาที่ไปกระทบต่อรูปร่างผล ยกเว้นน้ำหนัก มีลักษณะพันธุ์และคุณภาพผลผลิตเทียบเท่าหรือดีกว่าพันธุ์ปลักไม้ลายเดิม

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะละกอปลักไม้ลายเพื่อเพิ่มศักยภาพผลผลิต

อุปกรณ์

1. สายพันธุ์มะละกอแยกดำศรีสะเกษ มะละกอฮอลแลนด์ศรีสะเกษ และมะละกอสายพันธุ์ต่างประเทศ
2. วัสดุการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

1. ปลูกมะละกอลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 2 คู่ผสม (ฮอลแลนด์ x แวกดำศรีสะเกษ) และ (ฮอลแลนด์ x SEW) จากนั้นคัดเลือกมะละกอลูกผสมตามเกณฑ์การคัดเลือก รวม 4 รุ่น

2. ทำการผสมพันธุ์มะละกอ จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ มะละกอฮอลแลนด์ (สายพันธุ์คัดเลือก)x แวกดำศรีสะเกษ และ มะละกอฮอลแลนด์ (สายพันธุ์คัดเลือก) x SEW (F1)

3. ปลูกและคัดเลือกมะละกอลูกผสมลูกรุ่น F₁ ทั้ง 2 คู่ผสม ที่มีลักษณะด้านผลผลิตและคุณภาพผลผลิตตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก ทำการผสมตัวเองในรุ่นลูกที่ผ่านการคัดเลือก (F₁ ⊗) ได้ลูกรุ่น F₂ ⊗

4. ปลูกและคัดเลือกมะละกอลูกผสมลูกรุ่น F₂ ⊗ ทั้ง 2 คู่ผสม ที่มีลักษณะด้านผลผลิตและคุณภาพผลผลิตตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกจากนั้นทำการผสมตัวเองในรุ่นลูกที่ผ่านการคัดเลือกอีก 3 รุ่น

เกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์

1. ได้ผลมะละกอรูปทรงระบอบที่มีลักษณะผลเหมือนพันธุ์ปลักไม้ลาย และก้านผลยาวขึ้น ผิวเรียบกลม
2. เนื้อผล : สีแดงหรือแดงอมส้มเข้ม เนื้อแน่น ความหนาเนื้อมากกว่า 2.5 เซนติเมตร
3. รสชาติ : หวานมากกว่า 12 °Brix
4. ลำต้นมีขนาดใหญ่ ค่อนข้างเตี้ย ข้อต้นถี่ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้
 - ความสูงลำต้น ไม่เกิน 1.5 เมตร ในระยะดอกแรกบาน
 - ข้อต้นถี่ ไม่น้อยกว่า 16 ข้อ/ความยาว 30 ซม. (วัดจากจุดที่ดอกแรกบานลงมา)
 - ก้านใบสั้น ใบแผ่กว้าง
5. ออกดอก-เก็บเกี่ยวผลเร็ว
6. การติดผลทุกก้านใบ
7. ก้านผลยาว หรืออาจมีลักษณะพิเศษอื่นๆ เช่น ติดผลเป็นช่อ
8. ขนาดและรูปร่างผล ผลยาว ผิวเรียบ (ไม่มีร่องผล) น้ำหนักผลระหว่าง 1-2.5 กก.
9. สีผล ผลสุก เปลือกผลมีสีเหลืองเข้มเนื้อสุกสีส้มอมแดงสีสม่ำเสมอทั้งผล

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต บันทึกจำนวนก้านใบต่อความยาว 30 เซนติเมตร (นับรอยก้านใบที่หลุดถึงก้านใบสุดท้ายที่ติดกับลำต้น) วัดความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น วันเพาะกล้า วันงอก วันปลูก วันออกดอก วันติดผล วันเก็บเกี่ยว (วันที่เก็บมะละกอเพื่อนำมาทำการทดสอบสำหรับบริโภคน้ำตาล) วันสุกแก่

- บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ สีเนื้อผล น้ำหนักผล จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผล/ต้น เปอร์เซ็นต์น้ำตาล ขนาดผล (ความกว้าง และความยาวผล) ความหนาเนื้อ สีเปลือกเมื่อสุก สีเนื้อ

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2561 – กันยายน 2564 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

การทดลองที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะละกอเนื้อเหลือง

อุปกรณ์

- สายพันธุ์มะละกอเนื้อสีเหลือง รุ่นที่ 2
- วัสดุการเกษตรต่างๆที่จำเป็น เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ระบบน้ำ

วิธีการ

1. ปลูกมะละกอสายพันธุ์คัดเลือกที่มีเนื้อสีเหลือง รุ่นที่ 2 เมื่อต้นมะละกอออกดอก ผสมตัวเอง
2. เมื่อผลมะละกอสุก เก็บเมล็ดมะละกอ (S_3) มาปลูกคัดเลือกพันธุ์แบบต้นต่อแถวและผสมตัวเองได้เมล็ดรุ่น S_4 นำเมล็ดมะละกอรุ่น S_4 ปลูกและผสมตัวเอง จนกระทั่งถึงรุ่นที่ 6 (S_6) เพื่อให้ได้มะละกอที่มีลักษณะเนื้อสีเหลือง ผลผลิตสูง คุณภาพเป็นที่ยอมรับของตลาด

เกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกมะละกอฮอลแลนด์สายพันธุ์เนื้อสีเหลือง เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เนื้อสีแดง

1. ลำต้นมีขนาดใหญ่ ค่อนข้างเตี้ย ข้อต้นถี่ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ ความสูงลำต้น ไม่เกิน 1.5 เมตร ในระยะดอกแรกบาน ข้อต้นถี่ ไม่น้อยกว่า 16 ข้อ/ความยาว 30 ซม. (วัดจากจุดที่ดอกแรกบานลงมา) ก้านใบสั้น ใบแผ่กว้าง
2. ผลผลิต ออกดอก-เก็บเกี่ยวผลเร็ว การติดผลทุกก้านใบ ก้านผลยาว หรืออาจมีลักษณะพิเศษอื่นๆ เช่น ติดผลเป็นช่อ ขนาดและรูปร่างผล ผลยาว ผิวเรียบ (ไม่มีร่องผล) น้ำหนักผลระหว่าง 1-2.5 กก. สีผล ผลสุกเปลือกผลมีสีเหลืองเข้มเนื้อสุกสีเหลืองสีส้มสม่ำเสมอทั้งผล คุณภาพเนื้อสุก ความหนาเนื้อมากกว่า 2.5 ซม.ช่องว่างในผลน้อย ความหวานมากกว่า 12 °Brix

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต บันทึกจำนวนก้านใบต่อความยาว 30 เซนติเมตร (นับรอยก้านใบที่หลุดถึงก้านใบสุดท้ายที่ติดกับลำต้น) วัดความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น วันเพาะกล้า วันงอก วันปลูก วันออกดอก วันติดผล วันเก็บเกี่ยว (วันที่เก็บมะละกอเพื่อนำมาทำการทดสอบสำหรับบริโภคสุก) วันสุกแก่
- บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ สีเนื้อผล น้ำหนักผล จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผล/ต้น เปอร์เซ็นต์น้ำตาล ขนาดผล (ความกว้าง และความยาวผล) ความหนาเนื้อ สีเปลือกเมื่อสุก สีเนื้อ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2561 – กันยายน 2564 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะละกอปลักไม้ลายเพื่อเพิ่มศักยภาพผลผลิต

เริ่มดำเนินการ ปี 2561-2564 โดยผสมพันธุ์มะละกอฮอลแลนด์ (สายพันธุ์คัด) x แยกดำศรีสะเกษ และมะละกอฮอลแลนด์ (สายพันธุ์คัด) x SEW จากนั้นเก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกคัดเลือกพันธุ์ ตามเกณฑ์การคัดเลือก

ปี 2561 ปลูกมะละกอลูกผสมรุ่นที่ 1 ดังนี้ คู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x แยกดำศรีสะเกษ คัดเลือกได้ 21 สายต้น และคู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x SEW คัดเลือกได้ 18 สายต้น

ปี 2562 ปลูग्มะละกอลูกผสมรุ่นที่ 2 ดังนี้ คู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x แวกดำศรีสะเกษ คัดเลือกได้ 14 สายต้น และคู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x SEW คัดเลือกได้ 7 สายต้น

ปี 2563 ปลูग्มะละกอลูกผสมรุ่นที่ 3 ดังนี้ คู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x แวกดำศรีสะเกษ คัดเลือกได้ 11 สายต้น และคู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x SEW คัดเลือกได้ 9 สายต้น

ปี 2564 ปลูग्มะละกอลูกผสมรุ่นที่ 4 ดังนี้ คู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x แวกดำศรีสะเกษ (ตารางที่ 8 และ ตารางที่ 9) คัดเลือกได้ 2 สายต้น และคู่ผสมมะละกอฮอลแลนด์ x SEW (ตารางที่ 11 และ ตารางที่ 12) คัดเลือกได้ 2 สายต้น

จากการคัดเลือกพันธุ์มะละกอลูกผสมฮอลแลนด์ x แวกดำ ได้มะละกอลูกผสมพันธุ์ใหม่ผ่านการผสมตัวเองและคัดเลือก 4 รุ่น ดังนี้ 1) พันธุ์ KL14-1-3-5 ที่มีศักยภาพเด่นคือ ออกดอกเร็ว และเก็บผลผลิตเร็วภายในระยะเวลา 5-6 เดือน หลังปลูก ความสูงต้นเมื่อดอกแรกบาน 97 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 143 ซม. ขนาดผล 1.87 กก./ผล สีเนื้อส้มอมแดง (O-R N30B) ความหนาเนื้อ 3.5 ซม. ความหวานเฉลี่ย 12.0 บริกซ์ ดอกแรกบานหลังปลูก 73 วัน 2) พันธุ์ KL1-1-16-7 ผลขนาดเล็ก 1.6 กก./ผล เนื้อสีส้มอมแดง (O-R N30C) ความหนาเนื้อ 3.7 ซม. ความหวานเฉลี่ย 12.0 บริกซ์ ก้านใบสั้น 39.5 ซม. ทรงพุ่มกว้าง 97.5 ซม. ดอกแรกบานหลังปลูก 92 วัน (ตารางที่ 10) เปรียบเทียบพันธุ์ที่คัดเลือก 2 พันธุ์ คือ KL14-1-3-5 กับ KL1-1-16-7 พบว่า พันธุ์ KL14-1-3-5 ดอกบานเร็วกว่า 59 วัน ขนาด ผลและน้ำหนักผลมากกว่า รวมถึงมีความหวานมากกว่า สัมพันธ์กับขนาดทรงพุ่มและความสูงที่เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ความหนาเนื้อมีย่าน้อยกว่าพันธุ์ KL1-1-16-7

ตารางที่ 8 ความสูงต้น (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น (ซม.) จำนวนข้อเมื่อเริ่มออกดอก เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.) ความยาวก้านใบ (ซม.) อายุวันเมื่อดอกแรกบาน (วัน) และอายุการเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน) ของมะละกอลูกผสมรุ่นที่ 4 (L x K) สายต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

สายต้น	ความสูงต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม	จำนวนข้อ/ความยาว 30 ซม.	ความยาวก้านใบ (ซม.)	อายุเมื่อดอกแรกบาน (วัน)	อายุการเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)
KL1-1-11-7	80	6.5	126.0	38	38.5	113	334
KL1-1-12-9	95	5.2	133.5	23	37.5	114	295
KL1-1-14-4	75	4.8	113.0	25	40.5	108	302
KL1-1-16-7	92	4.5	97.5	25	39.5	130	340
KL1-1-26-1	94	4.0	128.0	23	42.5	81	262
KL6-3-3-13	90	5.4	166.0	21	54.5	128	292
KL6-3-5-7	77	3.9	104.5	19	52.5	91	285
KL6-3-12-8	75	4.8	109.0	26	55.0	133	288
KL9-1-15-4	90	5.9	120.0	32	56.3	102	285
KL10-3-5-13	95	5.1	160.5	20	54.0	120	336
KL14-1-3-5	97	5.0	143.5	22	57.0	73	250

KL14-1-3-8	90	4.7	140.0	20	58.5	84	253
KL14-1-3-12	82	5.0	138.5	22	56.5	99	262

ตารางที่ 9 น้ำหนัก/ผล (กรัม) ขนาดผล (ซม.) สีเปลือก สีเนื้อ ความหนาเนื้อ (ซม.) ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.²) ความหวาน (°Brix) และความยาวก้านผล (ซม.) มะละกอลูกผสมรุ่นที่ 4 (L x K) สายต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

สายต้น	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ขนาดผล (ซม.)		สีเปลือก	สีเนื้อ	ความหนาเนื้อ (ซม.)	ความแน่นเนื้อ	°Brix	ความยาวก้านผล
		กว้าง	ยาว						
KL1-1-11-7	1,420	8.40	28	Y-O 20D	O-R N30B	3.2	2.1	11.0	5.8
KL1-1-12-9	1,530	8.7	26.	Y-O 17A	O-R N30C	3.0	1.8	11.5	5.0
KL1-1-14-4	880	7.2	24	Y-O 17A	O-R N30C	3.0	2.1	12.0	5.9
KL1-1-16-7	1,600	9.4	25	Y-O 21A	O-R N30C	3.7	2.0	12.0	5.5
KL1-1-26-1	910	7.9	20	Y-O 17A	O-R N30C	3.1	1.6	12.8	5.6
KL6-3-3-13	948	8.3	19	Y-O 23A	O-R N30C	3.1	1.9	13.5	5.6
KL6-3-5-7	1,453	8.4	25	Y-O 21A	O-R N30B	3.6	1.8	12.0	5.7
KL6-3-12-8	1,200	8.4	23	Y-O 23A	O-R 30C	3.4	1.9	11.5	5.7
KL9-1-15-4	1,420	8.5	28	Y-O 21A	O-R 30C	3.2	1.7	11.8	5.2
KL10-3-5-13	1,304	8.6	27	Y-O 21A	O-R 30C	3.1	1.9	11.2	5.5
KL14-1-3-5	1,869	9.4	28	Y-O 17A	O-R N30B	3.5	2.2	12.0	5.4
KL14-1-3-8	1,292	8.1	25	Y-O 17A	O-R N30B	3.1	2.1	11.9	5.5
KL14-1-3-12	1,768	9.5	25	Y-O 23A	O-R N30C	3.3	2.0	12.8	5.4

ตารางที่ 10 ลักษณะพันธุ์มะละกอลูกผสม ฮอลแลนด์ x แวกดำ ที่ผ่านการคัดเลือกในรุ่นที่ 4 คือพันธุ์ KL14-1-3-5 และ KL1-1-16-7 มีลักษณะดังนี้

ลักษณะ	KL14-1-3-5	KL1-1-16-7
ดอกแรกบานหลังปลูก (วัน)	73.0	130.0
ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	143.5	97.5
ความสูงต้น เมื่อดอกแรกบาน (ซม.)	97.0	92.0
น้ำหนัก/ผล (กรัม)	1,869.0	1,600.0
สีเนื้อ	ส้มอมแดง (O-R N30B)	ส้มอมแดง (O-R N30C)
สีเปลือก	เหลือง (Y-O 21A)	เหลือง (Y-O 21A)
ความหนาเนื้อ (ซม.)	3.5	3.7
ความหวาน (°Brix)	12.0	12.0

ตารางที่ 11 ความสูงต้น (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น (ซม.) จำนวนข้อเมื่อเริ่มออกดอก เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.) ความยาวก้านใบ (ซม.) อายุวัน เมื่อดอกแรกบาน (วัน) และอายุการเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน) ของมะละกอลูกผสมรุ่นที่ 4 (L x SEW) สายต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

สายต้น	ความสูง	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม	จำนวนข้อ/ความยาว 30 ซม.	ความยาว ก้านใบ (ซม.)	อายุเมื่อ ดอกแรก บาน (วัน)	อายุการเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)
SL1-1-9-2	150.0	7.2	153.5	25	60.7	145	278
SL4-1-6-13	88.0	5.7	119.0	27	39.3	131	262
SL4-1-7-16	96.0	5.6	120.5	24	44.3	117	272
SL7-1-7-15	90.0	4.3	127.5	25	43.0	141	234
SL14-1-21-5	70.2	4.3	98.0	15	38.0	119	260
SL22-1-8-20	139.0	8.1	189.0	30	61.7	117	246
SL22-1-9-9	86.0	4.9	132.5	21	36.7	119	252
SL22-1-8-6	100.0	5.8	137.5	22	43.7	131	242
SL28-1-8-13	90.0	4.7	114.0	21	36.3	141	251
SL29-1-8-4	140.0	8.3	181.5	22	61.3	117	238
SL29-1-8-16	90.0	5.6	123.0	20	43.7	117	240

ตารางที่ 12 น้ำหนัก/ผล (กรัม) ขนาดผล (ซม.) สีเปลือก ความหนาเนื้อ (ซม.) ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.²) ความหวาน (°Brix) และ ความยาวก้านผล (ซม.) มะละกอลูกผสมรุ่นที่ 4 (L x SEW) สายต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

สายต้น	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ขนาดผล (ซม.)		สีเปลือก	สีเนื้อ	ความหนาเนื้อ (ซม.)	ความแน่นเนื้อ	°Brix	ความยาวก้านผล
		กว้าง	ยาว						
SL4-1-6-13	1,480	9.7	22.8	O 24B	O N25A	3.9	1.9	13.0	4.5
SL4-1-7-16	1,260	9.4	21.7	O 25A	O 28A	3.5	1.8	13.0	5.5
SL7-1-7-15	1,820	9.9	27.0	O 24A	O 28A	3.7	2.1	12.5	5.2
SL22-1-8-20	2,100	10.2	29.7	Y-O 23A	O-R 30A	4.1	1.9	12.5	5.2
SL22-1-9-9	2,020	10.1	28.0	O 25A	O N25B	3.7	2.0	12.5	4.8
SL22-1-8-6	1,820	10.5	25.0	O 24A	O N25A	3.5	2.1	11.5	5.1
SL29-1-8-4	1,600	9.6	24.0	YO21A	O 25A	3.5	2.2	13.0	5.4
SL29-1-8-16	900	5.5	22.3	O25A	O 26A	3.0	2.2	12.5	4.8

มะละกอลูกผสม ฮอลแลนด์ x SEW ผลจากการปลูก ผสมตัวเองและคัดเลือกพันธุ์จำนวน 4 รุ่น สามารถคัดเลือกพันธุ์ได้ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ SL22-1-9-9 มีลักษณะดีเด่นกว่า พันธุ์ SL29-1-8-4 คือ ขนาด ทรงพุ่มที่เล็กกว่า ความสูงต้นเตี้ยกว่า ขนาดผลใหญ่ และความหนาเนื้อที่มากกว่าพันธุ์ SL29-1-8-4 อย่างไรก็ตาม พันธุ์ SL29-1-8-4 มีความเด่นที่ออกดอกเร็วกว่า และความหวานที่มากกว่า (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ลักษณะพันธุ์มะละกอลูกผสม ฮอลแลนด์ x SEW ที่ผ่านการคัดเลือกในรุ่นที่ 4 คือพันธุ์ SL29-1-8-4 และ SL22-1-9-9 มีลักษณะดังนี้

ลักษณะ	SL29-1-8-4	SL22-1-9-9
ดอกแรกบานหลังปลูก (วัน)	117.0	119.0
ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	181.5	132.0
ความสูงต้น เมื่อดอกแรกบาน (ซม.)	140.0	86.0
น้ำหนัก/ผล (กรัม)	1,600.0	2,020.0
สีเนื้อ	ส้มอมแดง (O N25A)	ส้มอมแดง (O N30B)
สีเปลือก	ส้ม (Y-O 21A)	ส้ม (O 25A)
ความหนาเนื้อ (ซม.)	3.5	3.7
ความหวาน (^o Brix)	13.0	12.5

การทดลองที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะละกอเนื้อเหลือง

ปี 2561 ดำเนินการปลูกคัดเลือกมะละกอเนื้อเหลืองรุ่นที่ 2 เพื่อคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์ตามการคัดเลือก จากนั้นผสมตัวเองเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์รุ่นที่ 3 โดยคัดเลือกต้นที่ผ่านการคัดเลือกได้จำนวน 9 สายต้น

ปี 2562 ดำเนินการปลูกคัดเลือกมะละกอเนื้อเหลืองรุ่นที่ 3 จำนวน 9 สายต้น เพื่อคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์ตามการคัดเลือก จากนั้นผสมตัวเองเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์รุ่นที่ 4 โดยคัดเลือกต้นที่ผ่านการคัดเลือกได้จำนวน 4 สายต้น

ปี 2563 ดำเนินการปลูกคัดเลือกมะละกอเนื้อเหลืองรุ่นที่ 4 จำนวน 4 สายต้น เพื่อคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์ตามการคัดเลือก จากนั้นผสมตัวเองเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์รุ่นที่ 5 โดยคัดเลือกต้นที่ผ่านการคัดเลือกได้จำนวน 6 สายต้น

ปี 2564 ดำเนินการปลูกคัดเลือกมะละกอเนื้อเหลืองรุ่นที่ 5 จำนวน 6 สายต้น (ตารางที่ 11 และ ตารางที่ 12) เพื่อคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์ตามการคัดเลือก จากนั้นผสมตัวเองเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์รุ่นที่ 6 โดยคัดเลือกต้นที่ผ่านการคัดเลือกได้จำนวน 1 สายต้น

ตารางที่ 11 ความสูงต้น (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น (ซม.) จำนวนข้อเมื่อเริ่มออกดอก เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.) ความยาวก้านใบ (ซม.) อายุวัน เมื่อดอกแรกบาน (วัน) และอายุการเก็บเกี่ยวหลังปลูกลง (วัน) ของมะละกอเนื้อเหลืองรุ่นที่ 5 สายต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

สายต้น	ความสูง	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม	จำนวนข้อ/ความยาว 30 ซม.	ความยาวก้านใบ (ซม.)	อายุเมื่อดอกแรกบาน (วัน)	อายุการเก็บเกี่ยวหลังปลูกลง (วัน)
YH2-2-1-23	105	8.9	128.5	29	54.5	118	295
YH2-2-1-25	110	6.5	115.0	31	59.5	120	293
YH1-6-1-24	115	8.8	120.5	33	59.0	109	279
YH1-6-2-3	120	8.0	105.5	28	55.6	134	305
YH2-7-1-22	110	7.0	128.5	29	49.0	110	297
YH1-6-2-26	96	7.5	138.0	30	53.5	113	301

ตารางที่ 12 น้ำหนัก/ผล (กรัม) ขนาดผล (ซม.) สีเปลือก ความหนาเนื้อ (ซม.) ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.²) ความหวาน(°Brix) และ ความยาวก้านผล (ซม.) มะละกอเนื้อเหลือง รุ่นที่ 5 สายต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

สายต้น	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ขนาดผล (ซม.)		สีเปลือก	สีเนื้อ	ความหนาเนื้อ (ซม.)	ความแน่นเนื้อ	°Brix (%)	ความยาวก้านผล
		กว้าง	ยาว						
YH2-2-1-23-1	880	8.0	23.3	Y-O 23A	Y-O 23A	3.9	0.8	11.5	6.1
YH2-2-1-25-9	860	8.3	22.0	Y-O 23A	Y-O 23A	2.8	0.8	10.7	5.5
YH1-6-1-24-8	1,010	8.4	23.7	Y-O 17A	Y-O 23B	3.1	0.8	11.8	6.4
YH1-6-2-3-8	1180	8.3	24.5	Y-O 22A	Y-O 23B	3.0	0.8	12.0	5.7
YH2-7-1-22-5	1,060	8.1	23.4	Y-O 17B	Y-O 23A	3.3	0.7	11.5	6.8
YH1-6-2-26-9	1,265	8.9	23.7	Y-O 17A	Y-O 23A	3.0	0.8	12.0	5.5

ผลการคัดเลือกมะละกอรุ่นที่ 5 พบว่ายังคงมีบางสายพันธุ์ที่มีลักษณะเนื้อเป็นสีแดงปะปนมาในระหว่างการคัดเลือก ลักษณะเช่นนี้พบในทุกรุ่นของการคัดเลือก นั่นคือมะละกอเกิดจากการผสมหรือการกลายพันธุ์ของมะละกอเนื้อสีแดงจึงมาแสดงออกในรุ่นถัดๆมา จากการคัดเลือกพันธุ์ตั้งแต่ปี 2561-2564 จำนวน 4 รุ่น พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นคือ พันธุ์ YH1-6-2-26-9 ต้นสูง 106 ซม. เมื่อดอกแรกบาน ก้านใบยาว 55.6 ซม. น้ำหนักผล 1.26 กก./ผล สีเปลือกเหลือง สีเนื้อเหลือง เนื้อหนา 3 ซม. และความหวาน 12 °Brix (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ลักษณะพันธุ์มะละกอเนื้อสีเหลือง ที่ผ่านการคัดเลือกในรุ่นที่ 5 คือพันธุ์ YH1-6-2-26-9 มีลักษณะดังนี้

ลักษณะ	YH1-6-2-26-9
ดอกแรกบานหลังปลูก (วัน)	289
ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	161
ความสูงต้น เมื่อดอกแรกบาน (ซม.)	106
น้ำหนัก/ผล (กรัม)	1,265
สีเนื้อ	สีเหลือง (Y-O 23A)
สีเปลือก	ส้ม (Y-O 17A)
ความหนาเนื้อ (ซม.)	3
ความหวาน (^o Brix)	12

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ผลจากการผสมพันธุ์ของมะละกอพันธุ์แท้ได้มะละกอลูกผสมมาแล้วปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต่อ โดยการผสมตัวเองของลูกผสมนั้นๆ จำนวน 4 รุ่น แต่ละรุ่นคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดพันธุ์ที่มีความดีเด่น ดังนี้ คู่ผสมฮอลแลนด์ x แวกดำ ได้แก่ พันธุ์ KL19-1-3-5 และ KL1-1-16-7 คู่ผสมฮอลแลนด์ x Sew ได้แก่ พันธุ์ SL22-1-9-9 และ SL29-1-18-4 มีลักษณะดีเด่นที่แตกต่างกัน และการคัดเลือกพันธุ์มะละกอเนื้อสีเหลือง ซึ่งได้คัดเลือกพันธุ์มาถึง 4 รุ่น ได้พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นตามเกณฑ์การคัดเลือก คือ พันธุ์ YH1-6-2-26-9 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 คู่ผสมมะละกอ พันธุ์ที่คัดเลือก และลักษณะดีเด่น

คู่ผสม	พันธุ์ที่คัดเลือก	ลักษณะดีเด่น
ฮอลแลนด์ x แวกดำ	KL19-1-3-5	- ต้นเตี้ย ทรงพุ่มเล็ก ผลใหญ่ เนื้อหนา
	KL1-1-16-7	- ออกดอกติดผลเร็ว เนื้อหนา ผลใหญ่ เนื้อสีส้มอมแดง
ฮอลแลนด์ x SEW	SL22-1-9-9	- เนื้อหนา ออกดอกเร็ว ต้นเตี้ย ผลใหญ่
	SL29-1-18-4	- เนื้อหนา หวาน ออกดอกเร็ว ทรงผลสวย
มะละกอเนื้อสีเหลือง	YH1-6-2-26-9	- เนื้อสีเหลืองเข้ม ต้นเตี้ย ทรงพุ่มเล็ก

จากข้อมูลที่บันทึกได้ไว้พบว่า พันธุ์ที่คัดเลือกมาถึงรุ่นที่ 4 และ 5 ยังมีความแปรปรวนอยู่บ้าง หากต้องการได้ลักษณะของพันธุ์แท้และสร้างพันธุ์ที่มีลักษณะเฉพาะ ควรทำการศึกษาวิจัยเพื่อต่อยอด โดยการปลูกผสมตัวเองแล้วคัดเลือกพันธุ์ต่ออีกอย่างน้อย 2-3 รุ่น เพื่อเสนอเป็นพันธุ์แนะนำหรือพันธุ์รับรองของกรมวิชาการ เกษตร สำหรับเผยแพร่ให้ประชาชน เอกชน ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

โครงการวิจัยที่ 4

วิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะ

Research and Development on Rambutan of 2nd Phase

อรวิรินทร์ ชูศรี ศิริพร วรกุลดำรงชัย ชมภู จันท์ พิมพัลดา สังข์ศรีแก้ว ศิริวรรณ ศรีมงคล

Orwintinee Chusri Siriporn Vorakuldumrongchai Chompoo Juntee

Pimlada Sungrikaew Siriwan Srimongkol

คำสำคัญ (Key words)

เงาะ ปรับปรุงพันธุ์ ลูกผสม

Rambutan, Breeding, Hybrid

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จำนวน 35 สายพันธุ์ และเงาะลูกผสมกลับ (BC_1) และลูกผสมสามทาง จำนวน 15 สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี ระหว่าง ปี 2559-2564 ศึกษาทั้งลักษณะทางปริมาณและคุณภาพ พบว่า ลักษณะรูปร่างใบของเงาะทุกพันธุ์เป็นแบบ Elliptic ส่วนปลายใบเป็นแบบ Acuminate และ Acute ฐานใบเป็นแบบ Cuneate และ Acute ใบมีสีเขียว G137A และ G139A ส่วนลักษณะทรงผลแบบ Ovoid, Oblong และทรงผลแบบ Globose สีผิวผลอยู่ในกลุ่มสีเหลืองส้ม และสีส้ม ส่วนลักษณะสีขนอยู่ในกลุ่มสีแดงชมพู ส่วนสีปลายขนอยู่ในกลุ่มสีเหลืองเขียว ลักษณะเนื้อเงาะสีขาวขุ่น ความล่อนของเนื้อจากเมล็ดอยู่ในระดับน้อย-มาก

โดยเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดเลือก เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ จำนวน 6 สายพันธุ์ คือ เงาะลูกผสม B13-67-2-3, B13-86-3-4, B13-154-4-5, B13-69-2-2, K14-120-2-6 และ B13-159-4-2 มีน้ำหนักผล 40-45 กรัม/ผล ความหนาเนื้อ 0.70-1.05 เซนติเมตร เนื้อกรอบและล่อนจากเมล็ด เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดค่อนข้างบาง มีค่า TSS 18-21 °Brix และเปลือกค่อนข้างบาง ส่วนเงาะลูกผสมกลับ (BC_1) และลูกผสมสามทาง ที่ผ่านตามเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ เงาะลูกผสมกลับ B13-360-1-1, B13-362-2-2 และ B13-373-5-1 และเงาะลูกผสมสามทาง B13-199-1-2 และ B13-322-2-5 ซึ่งสามารถติดผลได้ดีปานกลาง มีน้ำหนักผล 40-48 กรัม/ผล ความหนาเนื้อ 0.65-1.05 เซนติเมตร เนื้อกรอบและล่อนจากเมล็ด เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดปานกลาง ค่า TSS 17-21 °Brix และเปลือกค่อนข้างบาง

Abstract

A study of the traits of 35 of F_1 hybrids, and 15 varieties of backcross (BC1) and three-way cross hybrids at Chanthaburi Horticultural Research Center, Chanthaburi Province, Thailand. The qualitative and quantitative characteristics were observed from 2016 to 2021. The result showed that, the leaf shape of leaflet all varieties was defined in an elliptic, the apex was an acuminate and acute. The basal was a cuneate and acute. The color of leaves was detected in the group of G137A and G139A. For fruit shape, were defined of Ovoid, Oblong and Globose. Most of varieties revealed yellow-orange and orange fruit color with red-pink spintern and yellow-green spintern tip, The aril color was showed in dull white with soft and crispy texture, moreover an adherence of testa to aril are intermediate-tight.

Six of hybrid rambutans (F_1) were selected line no. B13-67-2-3, B13-86-3-4, B13-154-4-5, B13-69-2-2, K14-. 120-2-6 and B13-159-4-2, fruit weight 40-45 g/fruit, flesh thickness 0.70-1.05 cm, crisp flesh and cut off from seed, TSS 18-21 °Brix, and the pericarp was thin. For 5 varieties of backcross (BC1) and three-way cross hybrids were selected line no. B13-360-1-1, B13-362-2-2 and B13-373-5-1 and the three-way cross hybrids selected line no. B13-199-1-2 and B13-322-2-5, good fruit setting, fruit weight 40-48 g, flesh thickness 0.65-1.05 cm. crispy texture, moreover an adherence of testa to aril are intermediate-tight.

บทนำ (Introduction)

เงาะเป็นผลไม้ที่มีข้อจำกัดหลายด้าน เนื่องจากเปลือกบาง เน่าเสียง่าย และไม่ทนทานต่อการขนส่ง ปัญหาด้านราคาผลผลิตตกต่ำเกือบทุกปีเนื่องจากผลผลิตเงาะออกมากกระจุกตัวในช่วงเวลาสั้นๆ ช่วงกลางฤดูการผลิต โดยมีผลผลิตออกสู่ตลาดมากกว่าร้อยละ 50 พร้อมๆ กัน มีผลทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำในเดือนพฤษภาคมถึง สิงหาคม ประกอบกับตัวพืชเองก็มีปัญหาเงาะผลสดมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่นาน ขนเงาะเหี่ยวเร็วภายในเวลา 1-2 วัน และไม่ทนทานต่อการขนส่ง ซึ่งเป็นปัญหาต่อการส่งออกและมีผลต่ออายุการวางตลาดสั้น ตลาดหลักของเงาะส่วนใหญ่เป็นตลาดภายในประเทศ ซึ่งพบว่าปริมาณการบริโภคเงาะภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ 95 ของผลผลิตทั้งหมด การส่งออกในปัจจุบันมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิต โดยส่งออกในรูปเงาะผลสด เงาะบรรจุภาชนะอัดลม และเงาะสอได้สับปะรดในน้ำเชื่อม ในปี 2551-56 การส่งออกเงาะผลสดและผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปริมาณ 6,886 ตัน เป็น 12,670 ตัน ปัจจุบันการผลิตเงาะมีแนวโน้มลดลงสาเหตุหลักเนื่องจากราคาผลผลิตตกต่ำ เกษตรกรในภาคตะวันออกหลายรายโค่นต้นเงาะเพื่อปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นทดแทนที่ให้ผลตอบแทนและคุ้มทุนมากกว่า เช่น ยางพารา กล้วยไข่ และปาล์มน้ำมัน

กรมวิชาการเกษตรได้เริ่มโครงการปรับปรุงพันธุ์เงาะในปี พ.ศ. 2518 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรมีพันธุ์ปลูกเพิ่มขึ้น โดยรวบรวมพันธุ์เงาะพื้นเมือง ได้แก่ พันธุ์โรงเรียน (RR) พันธุ์สีชมพู (SC) พันธุ์สีทอง (ST) พันธุ์น้ำตาลกรวด (NT) และพันธุ์เงาะมัง (JM) และสร้างเงาะลูกผสมในปี พ.ศ. 2522-23 โดยแผนการผสมแบบพบกันหมดสลับพ่อ-แม่ (Reciprocal cross) ได้ลูกผสมทั้งหมด 11 คู่ผสม คัดเลือกลูกผสมที่ให้ผลผลิตในช่วงต้นฤดูการผลิต และการติดผลดีให้ผลผลิตสูง จำนวน 8 ต้น คือ พลับ#1 (SCxRR), พลับ#2 (STxJM), พลับ#3 (SCxST), พลับ#4 (SCxRR), พลับ#5 (SCxRR), พลับ#6 (NTxRR), พลับ#7 (SCxST) และพลับ#8 (SCxST) มาปลูกทดสอบในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ได้เงาะพันธุ์ลูกผสมที่มีลักษณะดีเรียงตามลำดับที่ 1-3 คือ 1) ลูกผสมพลับ#1 รสชาติคล้ายเงาะพันธุ์โรงเรียน ติดผลได้ง่าย และผลผลิตสูง 2) ลูกผสมพลับ#2 เป็นพันธุ์ที่ผลสุกแล้วสามารถยืดอายุอยู่บนต้นได้นาน ทนทานต่อโรคแมลง หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี 3) ลูกผสมพลับ#3 เป็นเงาะพันธุ์เบาที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ต้นฤดูการผลิตเหมาะสำหรับการบริโภคผลสด และกรมวิชาการเกษตรได้ขึ้นทะเบียนรับรองพันธุ์เงาะลูกผสมพลับ#3 เมื่อ พ.ศ. 2540 หลังจากการขึ้นทะเบียนรับรองพันธุ์เงาะลูกผสม โครงการปรับปรุงพันธุ์เงาะก็ขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง กระทั่งในปี 2554-58 จึงได้เริ่มโครงการปรับปรุงพันธุ์เงาะขึ้นอีกครั้ง โดยได้รวบรวมพันธุ์เงาะเพิ่มเติมและทาบกิ่งพันธุ์บนต้นเงาะสีชมพูที่ให้ผลผลิตแล้ว ปัจจุบันกิ่งพันธุ์ดียังไม่ออกดอก

ในปี พ.ศ. 2556-58 ได้คัดเลือกต้นเงาะพันธุ์พื้นเมืองที่รวบรวมไว้เดิมที่มีลักษณะดีเพื่อสร้างลูกผสมใหม่ตามแผนการผสมแบบพบกันหมดสลับพ่อ-แม่ (Reciprocal cross) โดยไม่ผสมซ้ำกับคู่ผสมเดิม ในปี 2556-57 ได้สร้างลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้งหมด 11 คู่ผสม ได้แก่ RRxJM, NTxST, NTxSC, BKxST, BKxSC, BKxRR, JMxSC, SCxJM, STxBK, SCxBK, และ JMxBK รวมทั้งหมด 133 ต้น และคัดเลือกต้นเงาะลูกผสมเดิม (ลูกผสมพลับ#1-8) ที่มีลักษณะดีมาปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ต่อ เนื่องจากมีเงาะพันธุ์ลูกผสมเดิมหลายคู่ผสมที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงต้นฤดูการผลิต ให้ผลผลิตสูง ติดผลได้ง่าย มีลักษณะภายนอกคล้ายพันธุ์โรงเรียน แต่ยังมีคุณภาพในการบริโภคเนื่องจากมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว ซึ่งยังด้อยกว่าพันธุ์โรงเรียนที่เป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน โดยได้สร้างลูกผสมกลับและลูกผสมสามทางเพื่อเพิ่มลักษณะทางคุณภาพที่ดีของพันธุ์โรงเรียน ได้ลูกผสมกลับทั้งหมด 15 คู่ผสม จำนวน 232 ต้น และลูกผสมสามทางทั้งหมด 4 คู่ผสม จำนวน 84 ต้น รวมทั้งหมด 316 ต้น จากนั้นนำเมล็ดลูกผสมไปเพาะในถุงเพาะชำ ดูแลจนต้นกล้ามีอายุ 1.5-2 ปี จึงดำเนินการเสียบยอด/ติดตาบนต้นเงาะสีชมพูที่ให้ผลผลิตแล้วเพื่อคัดเลือกลูกผสมต่อไป

ดังนั้นโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะระยะที่ 2 ที่จะดำเนินงานในปี 2559-64 นี้จะเป็นการดำเนินงานต่อจากโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะระยะที่ 1 เพื่อศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ในพันธุ์ที่รวบรวมเพิ่มเติมแต่ยังไม่ออกดอกและติดผล การเสียบยอด/ติดตาเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 เงาะลูกผสมกลับ และเงาะลูกผสมสามทาง (ปี 2556-57) บนต้นเงาะสีชมพูที่ให้ผลผลิตแล้ว เพื่อคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือก สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนฤดู การติดผลดี และมีคุณภาพการบริโภคดีใกล้เคียงหรือดีกว่าพันธุ์โรงเรียน เพื่อเข้าสู่กระบวนการเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์ อย่างน้อย 10 สายพันธุ์ สำหรับคัดเลือกเป็นพันธุ์ปลูกเพิ่มเติมเพื่อกระจายช่วงเวลาการผลิตในช่วงต้นฤดูที่มีราคาสูง เป็นการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรเพิ่มขึ้น และลดปัญหาาราคาผลผลิตตกต่ำในช่วงกลางฤดูการผลิต

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะ

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1)

อุปกรณ์

- ต้นเงาะพันธุ์พื้นเมือง จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โรงเรียน (RR), สีทอง (ST), สีชมพู (SC), เจ๊ะม่ง (JM), น้ำตาลกรวด (NT) และบางยี่ขัน (BK) และต้นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่มีลักษณะดีเด่นจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ ในปี 2530-37 จำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ ลูกผสมพลั่ว #1-#8
- ปี 2556 และ 57 สร้างเงาะลูกผสมใหม่ได้ต้นเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จำนวน 11 คู่ผสม จำนวน 133 ต้น ได้แก่ 1) RRxJM 2) NTxST 3) NTxSC 4) BKxST 5) BKxSC 6) BKxRR 7) JMxSC 8) JMxBK 9) SCxJM 10) SCxBK 11) STxBK
- วัสดุเกษตร ได้แก่ อุปกรณ์การเพาะกล้า การทำกิ่งหรือติดตา สารเคมีทางการเกษตร
- อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยวผลผลิต และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศแบบอัตโนมัติ อุปกรณ์บันทึกภาพ และบันทึกข้อมูล

วิธีการ

- ปี 2556-57 ผลเงาะที่ได้รับการผสมและเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 4 เดือนหลังการผสม ล้างทำความสะอาด เมล็ดและเพาะเมล็ดลงในถุงเพาะชำที่เตรียมไว้ ดูแลต้นเงาะลูกผสมจนอายุได้ 1.5-2 ปี นำต้นกล้าลูกผสมไปเสียบยอด/ติดตาบนต้นเงาะพันธุ์สีชมพูต้นใหญ่ที่ให้ผลผลิตแล้ว ผูกป้ายชื่อลูกผสมไว้แต่ละกิ่ง ดูแลรักษาจนเงาะลูกผสมออกดอก บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ การออกดอก การติดผล และวันเก็บเกี่ยวของแต่ละสายพันธุ์
- ปี 2559-64 คัดเลือกเงาะพันธุ์ลูกผสมที่มีลักษณะ ตามเกณฑ์การคัดเลือกลูกผสม คือ สามารถออกดอกและติดผลได้ดีในช่วงต้นฤดูการ ลักษณะภายนอกคล้ายพันธุ์โรงเรียน น้ำหนักผลมากกว่า 40 กรัม/ผล เนื้อหนา 0.5-0.8 เซนติเมตร เนื้อกรอบและล่อนจากเมล็ด เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดบาง ค่า TSS มากกว่า 18 °Brix เปลือกบาง และทนทานต่อการขนส่ง
- ขยายจำนวนต้นลูกผสมที่ผ่านคัดเลือก สำหรับปลูกในแปลงทดสอบเพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสม

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์การออกดอกติดผล วันแทงช่อดอก วันดอกบาน วันเก็บเกี่ยว รูปร่างใบ รูปร่างผล สีผลสุก และสีขน ตามแบบบันทึกข้อมูลของ The International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)
- บันทึกข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดความกว้าง-ความยาวผล ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ ลักษณะเยื่อหุ้มเมล็ด และค่า TSS
- บันทึกลักษณะการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม เช่น ความทนทานต่อโรค แมลง หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอื่น ทนทานต่อการเก็บเกี่ยว ทนทานต่อการขนส่ง
- บันทึกข้อมูลสภาพอากาศตลอดช่วงเวลากการทดลอง และ บันทึกลักษณะอื่นๆ จัดทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ในลักษณะของฐานข้อมูล สรุป และรายงานผลการวิจัย

ระยะเวลาและสถานที่ เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง

1. แปลงทดลองเงาะ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี
2. ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกเงาะลูกผสมกลับ (BC₁) และลูกผสมสามทาง

อุปกรณ์

1. ปี 2554-2555 คัดเลือกต้นเงาะพันธุ์พื้นเมือง จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โรงเรียน (RR), สีทอง (ST), สีชมพู (SC), เงาะมง (JM), น้ำตาลกรวด (NT) และบางยี่ขัน (BK) และเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 ที่มีลักษณะดีเด่นจากโครงการปรับปรุงพันธุ์เงาะในปี พ.ศ.2530-37 จำนวน 8 สายพันธุ์ (พลิว#1 ถึง พลิว#8)
2. ปี 2556 และ 57 ต้นเงาะลูกผสมกลับ (BC₁) จำนวน 15 คู่ผสม จำนวน 232 ต้น ได้แก่ F₁#1(SCxRR) xSC, F₁#5(SCxRR) xSC, F₁#1(SCxRR) xRR, F₁#5(SCxRR) xRR, F₁#2(STxJM) xST, F₁#6(NTxRR) xNT, F₁#2(STxJM) xJM, F₁#6(NTxRR) xRR, F₁#3(SCxST) xSC, F₁#7(SCxST) xSC, F₁#3(SCxST) xST, F₁#7(SCxST) xST, F₁#4(SCxRR) xSC, F₁#8(SCxST) xSC, F₁#4(SCxRR) xRR และลูกผสมสามทาง จำนวน 4 คู่ผสม จำนวน 84 ต้น ได้แก่ F₁#2(STxJM) xRR, F₁#3(SCxST) xRR, F₁#7(SCxST) xRR, F₁#8(SCxST) xRR
3. วัสดุเกษตรและสารเคมีทางการเกษตร อุปกรณ์ในผสมเกสร การเพาะกล้า และการทาบกิ่งหรือติดตา
4. อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยวผลผลิต และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศแบบอัตโนมัติ อุปกรณ์บันทึกภาพ และบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. ปี 2556 และ 57 ผลเงาะที่ได้รับการผสมและเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 4 เดือนหลังการผสม ล้างทำความสะอาดและเพาะเมล็ดลงในถุงเพาะชำที่เตรียมไว้ ดูแลต้นเงาะลูกผสมจนอายุได้ 1.5-2 ปี นำต้นกล้าลูกผสมไปเสียบยอด/ติดตาบนต้นเงาะพันธุ์สีชมพูต้นใหญ่ที่ให้ผลผลิตแล้ว ผูกป้ายชื่อลูกผสมไว้แต่ละกิ่ง ดูแลรักษาจนเงาะลูกผสมออกดอก บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ การออกดอก การติดผล และวันเก็บเกี่ยวของแต่ละสายพันธุ์
2. ปี 2559-64 คัดเลือกเงาะพันธุ์ลูกผสมที่มีลักษณะ ตามเกณฑ์การคัดเลือกลูกผสม คือ สามารถออกดอกและติดผลได้ดีในช่วงต้นฤดูกลาง ลักษณะภายนอกคล้ายพันธุ์โรงเรียน น้ำหนักผลมากกว่า 40 กรัม/ผล เนื้อหนา 0.5-0.8 เซนติเมตร เนื้อกรอบและอ่อนจากเมล็ด เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดบาง ค่า TSS มากกว่า 18 °Brix เปลือกบาง และทนทานต่อการขนส่ง
3. ขยายจำนวนต้นลูกผสมที่ผ่านคัดเลือก สำหรับปลูกในแปลงทดสอบเพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสม

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์การออกดอกติดผล วันแทงช่อดอก วันดอกบาน วันเก็บเกี่ยว รูปร่างใบ รูปร่างผล สีผลสุก และสีขน ตามแบบบันทึกข้อมูลของ The International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)

2. บันทึกข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดความกว้าง-ความยาวผล ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ ลักษณะเยื่อหุ้มเมล็ด และค่า TSS

3. บันทึกลักษณะการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม เช่น ความทนทานต่อโรค แมลง หรือสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอื่น ทนทานต่อการเก็บเกี่ยว ทนทานต่อการขนส่ง

4. บันทึกข้อมูลสภาพอากาศตลอดช่วงเวลาการทดลอง

5. จัดทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ในลักษณะของฐานข้อมูล สรุป และรายงานผลการวิจัย

ระยะเวลา เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง/ เก็บข้อมูล

1. แปลงทดลองเงาะ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

2. ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ปี 2556-57 ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนฤดู

1.1 ลักษณะใบ

- รูปร่างใบ เงาะลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกพันธุ์มีลักษณะใบแบบ Elliptic มีรูปใบป้อมค่อนข้างกลมกลางใบ

- ปลายใบ มีเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 24 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะปลายใบแบบ Acuminate ปลายใบเรียวแหลม ส่วนสายพันธุ์ที่มีลักษณะปลายใบแบบ Acute มีปลายใบแหลมและเรียวไปยังปลายที่แหลม มีจำนวน 11 สายพันธุ์

- ฐานใบ มีเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 27 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะปลายใบแบบ Cuneate มีฐานใบรูปลิ้น ส่วนของฐานใบจะเรียวและแคบเข้าฐานใบแหลม ส่วนสายพันธุ์ที่มีลักษณะฐานใบแบบ Acute มีจำนวน 8 สายพันธุ์

- สีใบ ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสีเขียว G137A ยกเว้น สายพันธุ์ K14-053-1-4 K14-056-1-7 และ K14-058-1-9 มีสีใบเขียวเข้ม G139A

- การเรียงตัวของใบ มีเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 25 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะการเรียงตัวของใบแบบสลับ ส่วนสายพันธุ์ที่มีลักษณะการเรียงตัวของใบแบบคู่ มีจำนวน 10 สายพันธุ์ (ตารางที่ 15)

1.2 ลักษณะผล

เงาะลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 22 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะขนาดใหญ่เป็นแบบรูปไข่ (Ovoid) ส่วนสายพันธุ์ที่มีลักษณะผลเป็นแบบขอบขนาน (Oblong) มีจำนวน 13 สายพันธุ์ สีผลส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสีเหลือง-ส้ม (YO21A-C) สีโคนขนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสีแดง-ชมพู (R50A-B) และ R53B สีปลายขนอยู่ในกลุ่มสีเหลือง-เขียว (YG149B) และกลุ่มสีแดง-ชมพู (R50A) สีเนื้อทุกพันธุ์มีสีขาวขุ่น ลักษณะเนื้อมีทั้งเนื้อนุ่มและกรอบ และมีความล่อนของเนื้อจากเมล็ดตั้งแต่ระดับน้อย-มาก ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะทางคุณภาพที่ไม่แตกต่างกันในเงาะแต่ละพันธุ์ ขึ้นอยู่กับความชื่นชอบส่วนบุคคล อายุ และเพศ (ตารางที่ 16)

1.3 ลักษณะคุณภาพผลผลิต

จากการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตเงาะลูกผสม จำนวน 35 สายพันธุ์ จาก 7 คู่ผสม คือ SCxBK, RRxJM, BKxST, BKxSC, BKxRR, RRxSC และ STxRR เก็บเกี่ยวผลผลิต บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน พบว่า มีเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 ที่มีลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือก เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ B13-67-2-3, B13-86-3-4, B13-154-4-5, B13-69-2-2, K14-120-2-6 และ B13-159-4-2 มีน้ำหนักผล 40-45 กรัม/ผล ความหนาเนื้อ 0.70-1.05 เซนติเมตร เนื้อกรอบ และล่อนจากเมล็ด เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดค่อนข้างบาง มีค่า TSS 18-21 °Brix และเปลือกค่อนข้างบาง (ตารางที่ 17)

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกเงาะลูกผสมกลับ (BC₁) และลูกผสมสามทาง ปี 2556-57 ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนฤดู

1.1 ลักษณะใบ

- รูปร่างใบ เงาะลูกผสมกลับ (BC₁) และลูกผสมสามทาง ทุกพันธุ์มีลักษณะใบแบบ Elliptic มีรูปใบป้อมค่อนข้างกลมกลางใบ

- ปลายใบ มีเงาะลูกผสมกลับ (BC₁) และลูกผสมสามทาง จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะปลายใบแบบ Acuminate ปลายใบเรียวแหลม ส่วนสายพันธุ์ที่มีลักษณะปลายใบแบบ Acute มีปลายใบแหลมและเรียวไปยังปลายที่แหลม มีจำนวน 7 สายพันธุ์

- ฐานใบ มีเงาะลูกผสมกลับ (BC₁) และลูกผสมสามทาง จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะปลายใบแบบ Cuneate มีฐานใบรูปสามเหลี่ยมของฐานใบจะเรียวและแคบเข้าฐานใบแหลม ส่วนสายพันธุ์ที่มีลักษณะฐานใบแบบ Acute มีจำนวน 7 สายพันธุ์

- สีใบ เงาะลูกผสมกลับ (BC₁) และลูกผสมสามทาง ทุกสายพันธุ์ มีใบอยู่ในกลุ่มสีเขียว G137A และมีลักษณะการเรียงตัวของใบแบบคู่ มีจำนวน 10 สายพันธุ์ (ตารางที่ 18)

1.2 ลักษณะผล

เงาะลูกผสมกลับ (BC₁) และลูกผสมสามทาง จำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะขนาดใหญ่เป็นแบบรูปไข่ (Ovoid) ส่วนสายพันธุ์ที่มีลักษณะผลกลม (Globose) มีจำนวน 3 สายพันธุ์ สีสผลส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสีเหลือง-ส้ม (YO21B,D) และสีส้ม (O25A) สีโคนขนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสีแดง-ชมพู (R50A-B) และ R53B สีปลายขนอยู่ในกลุ่มสีเหลือง-เขียว (YG149B) และกลุ่มสีแดงชมพู (R45A และ R47AB) สีเนื้อทุกพันธุ์มีสีขาวขุ่น ลักษณะเนื้อมีทั้งเนื้อนุ่มและกรอบ และมีความล่อนของเนื้อจากเมล็ดตั้งแต่ระดับน้อย-มาก ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะทางคุณภาพที่ไม่แตกต่างกันในเงาะแต่ละพันธุ์ ขึ้นอยู่กับความชื้นชอบส่วนบุคคล อายุ และเพศ (ตารางที่ 19)

1.3 ลักษณะคุณภาพผลผลิต

จากการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตเงาะลูกผสม จำนวน 11 สายพันธุ์ จาก 5 คู่ผสม คือ F1#1(SCxRR)xSC, F1#3(SCxST)xSC, F1#5(SCxRR)xRR และ F1#7(SCxST)xSC และลูกผสมสามทางสามารถออกดอก จำนวน 4 สายพันธุ์ จาก 3 คู่ผสม คือ F₁#2(STxJM)xRR, F₁#3(SCxST)xRR, และ F₁#7(SCxST)xRR

บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต พบว่า มีเงาะลูกผสม ที่มีลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือก เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ เงาะลูกผสมกลับ B13-360-1-1, B13-362-2-2 และ B13-373-5-1 และเงาะลูกผสมสามทาง B13-199-1-2 และ B13-322-2-5 ซึ่งสามารถติดผลได้ดีปานกลาง มีน้ำหนักผล 40-48 กรัม/ผล ความเนื้อหนา 0.65-1.05 เซนติเมตร เนื้อกรอบและอ่อนจากเมล็ด เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดปานกลาง ค่า TSS 17-21 °Brix และเปลือกค่อนข้างบาง (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 15 ลักษณะรูปร่างใบย่อย ปลายใบ ฐานใบ สีใบแก่ และลักษณะการเรียงตัวของใบของเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 ปี 2562-64

พันธุ์	รูปร่างใบย่อย	ปลายใบ	ฐานใบ	สีใบแก่	การเรียงตัวของใบ
ลูกผสมชั่วที่ 1					
K14-053-1-4	Elliptic	Acute	Cuneate	G139A	สลับ
K14-056-1-7	Elliptic	Acute	Cuneate	G139A	สลับ
K14-058-1-9	Elliptic	Acute	Cuneate	G139A	สลับ
K14-243-1-3	Elliptic	Acute	Cuneate	G137A	คู่
K14-246-1-6	Elliptic	Acute	Cuneate	G137A	คู่
K14-247-1-7	Elliptic	Acute	Cuneate	G137A	คู่
K14-250-2-2	Elliptic	Acute	Cuneate	G137A	คู่
B13-66-1-3	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-67-2-3	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-69-2-2	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-73-4-3	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
K14-117-2-3	Elliptic	Acuminate	Acute	G137A	สลับ
K14-119-2-5	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
K14-120-2-6	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
K14-130-4-2	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
K14-133-4-5	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
K14-062-1-4	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
K14-064-1-6	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
K14-071-1-13	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
K14-073-1-15	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
K14-078-2-3	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
K14-143-1-3	Elliptic	Acuminate	Acute	G137A	สลับ
K14-143-1-4	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
B13-78-1-1	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
B13-83-2-4	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
B13-86-3-4	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
B13-93-1-6	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
B13-94-1-4	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ

B13-96-1-10	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลັบ
B13-138-1-6	Elliptic	Acuminate	Acute	G137A	สลັบ
B13-141-1-8	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลັบ
B13-154-4-5	Elliptic	Acuminate	Acute	G137A	สลັบ
B13-157-4-1	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลັบ
B13-159-4-2	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลັบ
B13-163-5-3	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลັบ

หมายเหตุ: Descriptors for Rambutan ของ International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 2003)

Elliptic: ไบริปริ ไบริมีส่วนกว้างที่สุดกลางใบ และสอบเข้าฐานใบและปลายใบ
 Obovate: รูปไข่กลับ
 Acute: ปลายใบหรือฐานใบแหลมและเรียวไปยังปลายที่แหลม
 Acuminate: ปลายใบเรียวแหลม
 Cuneate: ฐานใบรูปสามเหลี่ยม ส่วนของฐานใบจะเรียวและแคบเข้าฐานใบแหลม

ตารางที่ 16 ลักษณะผล สีผล และลักษณะเนื้อ ของเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 ปี 2562-64

พันธุ์	ลักษณะผล					ลักษณะเนื้อ		
	รูปร่างผล	สีผิวผล	สีโคนขน	สีปลาย ขน	สีเปลือก ด้านใน	สีเนื้อเงาะ	ลักษณะเนื้อ	ความล่อน ของเนื้อ
ลูกผสมชั่วที่ 1								
K14-053-1-4	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-056-1-7	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-058-1-9	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวชุ่น	กรอบ	มาก
K14-243-1-3	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-246-1-6	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวชุ่น	กรอบ	มาก
K14-247-1-7	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-250-2-2	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
B13-66-1-3	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-67-2-3	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวชุ่น	กรอบ	มาก
B13-69-2-2	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	ปานกลาง
B13-73-4-3	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-117-2-3	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-119-2-5	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-120-2-6	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	ปานกลาง
K14-130-4-2	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-133-4-5	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	ปานกลาง
K14-062-1-4	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-064-1-6	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-071-1-13	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
K14-078-2-3	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวชุ่น	กรอบ	มาก
K14-143-1-3	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย
K14-143-1-4	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	น้อย

B13-86-3-4	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-93-1-6	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	มาก
B13-94-1-4	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-96-1-10	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	น้อย
B13-138-1-6	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	มาก
B13-154-4-5	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	มาก
B13-159-4-2	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	มาก
B13-136-5-3	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D	ขาวขุ่น	กรอบ	มาก

หมายเหตุ: Globose = กลม, Ovoid = รูปไข่ และ Oblong = ขอบขนาน (IPGRI, 2003)

ตารางที่ 17 คุณภาพผลผลิตของเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 ปี 2552-64

พันธุ์	จน.ผล/ช่อ (ผล)	ขนาดผล		นน./ผล (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	ความหนา เนื้อ (มม.)	ความหนา เปลือก (มม.)	TSS (°Brix)
		กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)					
ลูกผสมชั่วที่ 1								
K14-053-1-4	6.0	4.1	4.8	38.2	17.9	7.6	2.8	17.2
K14-056-1-7	3.6	4.1	4.7	37.9	17.7	7.6	3.0	17.2
K14-058-1-9	7.4	4.1	4.6	37.6	17.6	7.6	2.7	17.0
K14-243-1-3	4.5	3.9	4.4	35.2	17.9	6.8	2.7	17.8
K14-246-1-6	6.2	4.2	4.7	38.2	18.4	7.7	3.0	17.0
K14-247-1-7	4.0	4.0	4.7	35.6	17.0	6.5	2.4	17.6
K14-250-2-2	5.0	4.0	4.6	35.4	17.0	5.8	2.5	17.4
B13-66-1-3	4.2	4.2	5.7	42.8	21.7	7.0	2.4	17.2
B13-67-2-3	5.2	4.2	5.7	43.6	22.4	6.8	3.2	20.8
B13-69-2-2	6.5	4.1	5.6	44.5	20.7	7.2	2.5	21.0
B13-73-4-3	3.0	4.2	5.8	45.8	21.5	7.0	2.5	17.6
K14-117-2-3	4.8	3.8	5.1	34.0	18.2	5.6	2.2	17.2
K14-119-2-5	5.3	3.6	4.8	32.0	18.1	5.5	2.3	17.4
K14-120-2-6	4.5	4.0	5.4	43.8	20.2	6.5	2.4	18.4
K14-130-4-2	6.2	3.7	5.0	32.0	17.8	5.6	2.2	17.6
K14-133-4-5	6.0	3.8	5.2	34.0	18.4	5.7	2.4	17.2
K14-062-1-4	4.3	3.6	4.6	27.7	15.5	6.8	2.2	16.0
K14-064-1-6	3.6	3.5	4.5	28.0	15.2	6.2	2.1	16.8
K14-071-1-13	4.6	3.5	4.7	28.2	15.5	6.4	2.3	16.5
K14-078-2-3	5.0	3.7	4.5	27.8	15.7	6.6	2.1	16.3
K14-143-1-3	6.1	3.4	4.2	26.8	15.0	5.6	2.1	15.4
K14-143-1-4	4.3	3.4	4.1	27.0	15.2	5.9	2.2	15.9
B13-86-3-4	5.4	4.2	5.4	45.0	21.4	7.0	3.1	18.6
B13-93-1-6	4.3	3.8	5.0	37.4	18.2	7.5	3.2	17.0
B13-94-1-4	5.0	3.7	4.6	35.8	17.6	7.6	3.0	17.8
B13-96-1-10	4.2	3.8	5.0	36.8	18.0	7.4	3.1	17.6
B13-138-1-6	4.2	4.1	5.0	46.8	24.2	6.8	3.0	17.4

B13-154-4-5	5.3	4.0	5.4	44.3	23.8	6.4	2.8	19.4
B13-159-4-2	5.0	4.2	5.5	44.3	23.6	6.2	2.9	19.0
B13-136-5-3	4.8	3.7	5.2	45.0	23.2	6.0	3.1	17.6

ตารางที่ 18 ลักษณะรูปร่างใบย่อย ปลายใบ ฐานใบ สีใบแก่ และลักษณะการเรียงตัวของใบของเงาะลูกผสมกลับ และลูกผสมสามทาง ปี 2562-64

พันธุ์	รูปร่างใบย่อย	ปลายใบ	ฐานใบ	สีใบแก่	การเรียงตัวของใบ
ลูกผสมกลับ					
B13-181-1-1	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
B13-185-2-2	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
B13-188-3-3	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
B13-340-1-3	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-341-1-1	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-360-1-1	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-362-2-2	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-367-3-4	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-373-5-1	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-378-6-2	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
B13-434-1-2	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
ลูกผสมสามทาง					
B13-199-1-2	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
B13-203-1-3	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
B13-322-2-5	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
B13-423-1-6	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่

หมายเหตุ: Descriptors for Rambutan ของ International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 2003)

- Elliptic: ใบรูปรี ใบมีส่วนกว้างที่สุดกลางใบ และสอบเข้าฐานใบและปลายใบ
- Obovate: รูปไข่กลับ
- Acute: ปลายใบหรือฐานใบแหลมและเรียวไปยังปลายที่แหลม
- Acuminate: ปลายใบเรียวแหลม
- Cuneate: ฐานใบรูปปลีมี ส่วนของฐานใบจะเรียวและแคบเข้าฐานใบแหลม

ตารางที่ 19 ลักษณะผล สีส้ม และลักษณะเนื้อ ของเงาะพันธุ์ลูกผสมกลับ และลูกผสมสามทาง ปี 2562-64

พันธุ์	ลักษณะผล					ลักษณะเนื้อ		
	รูปร่างผล	สีผิวผล	สีโคน ขน	สีปลาย ขน	สีเปลือก ด้านใน	สีเนื้อเงาะ	ลักษณะ เนื้อ	ความล่อนของ เนื้อ
<u>ลูกผสมกลับ</u>								
B13-181-1-1	Globose	O25A	R45A	YG149B	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม	ปานกลาง
B13-185-2-2	Globose	O25A	R45A	YG149B	Y8D	ขาวชุ่น	นุ่ม	ปานกลาง
B13-188-3-3	Ovoid	YO21D	R47A	YG150B	Y4D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	ปานกลาง
B13-340-1-3	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-341-1-1	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-360-1-1	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-362-2-2	Globose	O25A	R47A	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-367-3-4	Ovoid	YO21D	R47A	YG150B	Y4D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	ปานกลาง
B13-373-5-1	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	น้อย
B13-378-6-2	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-434-1-2	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
<u>ลูกผสมสามทาง</u>								
B13-199-1-2	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-203-1-3	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	ปานกลาง
B13-322-2-5	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D	ขาวชุ่น	กรอบ	น้อย
B13-423-1-6	Ovoid	YO21B	R47B	YG150B	Y4D	ขาวชุ่น	นุ่ม ฉ่ำน้ำ	ปานกลาง

หมายเหตุ: Globose = กลม, Ovoid = รูปไข่ และ Oblong = ขอบขนาน (IPGRI, 2003)

ตารางที่ 20 คุณภาพผลผลิตของเงาะลูกผสมกลับ และลูกผสมสามทาง ปี 2552-64

พันธุ์	จน.ผล/ข้อ (ผล)	ขนาดผล		นน./ผล (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	ความหนา เนื้อ (มม.)	ความหนา เปลือก (มม.)	TSS (°Brix)
		กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)					
<u>ลูกผสมกลับ</u>								
B13-181-1-1	6.0	3.4	4.1	27.1	15.2	5.8	2.1	16.2
B13-185-2-2	5.4	3.2	4.0	26.5	15.0	5.6	2.2	15.8
B13-188-3-3	5.5	3.4	4.1	27.0	15.1	5.9	2.2	16.8
B13-340-1-3	4.8	3.8	4.4	34.0	20.6	7.7	2.3	15.6
B13-341-1-1	4.2	3.6	4.3	33.7	20.0	7.2	2.1	15.4
B13-360-1-1	5.6	4.0	4.6	42.3	21.0	7.7	3.0	19.6
B13-362-2-2	6.6	4.0	4.7	44.4	22.3	7.7	3.0	19.8
B13-367-3-4	4.0	4.0	4.7	40.0	18.2	7.1	3.0	16.4
B13-373-5-1	4.0	4.0	4.7	40.0	18.2	7.1	3.0	19.8

B13-378-6-2	4.0	3.2	4.2	27.5	15.0	5.6	2.2	15.6
B13-434-1-2	5.4	4.3	5.2	45.3	24.2	7.8	4.4	16.4
ลูกผสมสามทาง								
B13-199-1-2	5.0	4.1	4.5	41.3	20.0	6.8	2.9	17.0
B13-203-1-3	4.3	4.3	5.4	44.0	24.2	5.2	4.1	15.4
B13-322-2-5	4.2	4.0	5.2	44.0	24.2	5.1	4.2	21.0
B13-423-1-6	4.0	4.6	5.8	45.0	24.2	5.4	4.2	15.6

อภิปรายผล (Discussion)

ในช่วงปลายเดือนก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต กิ่งเงาะลูกผสมได้รับผลกระทบจากพายุกูร์ออนและลมแรง ส่งผลให้กิ่งเงาะหักฉีกขาดและต้นเงาะโค่นล้ม ในกิ่งลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) และกิ่งเงาะลูกผสมกลับ (BC_1) จึงไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อตรวจสอบคุณภาพได้ และบางสายพันธุ์เพิ่งเริ่มออกดอก และให้ผลผลิตในปีแรก จึงควรเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิตต่อเนื่องอย่างน้อยเป็นเวลา 2-3 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การดำเนินงานโครงการวิจัย ปี 2559-2564 ที่เสียบยอดบนต้นตอพันธุ์สีชมพู บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต ได้พันธุ์เงาะลูกผสมที่มีคุณลักษณะที่ดี สามารถออกดอกและติดผลได้ในช่วงต้นฤดู ในเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จำนวน 35 สายพันธุ์ ที่ออกดอกและติดผล ระหว่าง ปี 2562-64 คัดเลือกเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้จำนวน 6 สายพันธุ์ และเงาะลูกผสมกลับ (BC_1) และลูกผสมสามทาง จำนวน 15 สายพันธุ์ คัดเลือกเงาะลูกผสมเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้จำนวน 5 สายพันธุ์ แต่เนื่องจากบางสายพันธุ์เพิ่งเริ่มออกดอก และให้ผลผลิตในปีแรก จึงควรเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิต และคุณภาพผลผลิตต่อเนื่องอย่างน้อยเป็นเวลา 2-3 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องยิ่งขึ้น เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ และควรนำเข้าเชื้อพันธุกรรมที่แปลกใหม่จากต่างประเทศเข้ามาเพื่อเพิ่มความหลากหลายในการคัดเลือกให้มากขึ้น เพิ่มความแปลกใหม่ให้กับผู้บริโภค ทั้งด้านสีผิวผล สีขน และสีเนื้อ พันธุ์ที่สามารถติดผลได้ง่ายโดยไม่ต้องผสมเกสร ขนสั้นเพื่อลดการคายน้ำ ทนทานต่อการขนส่ง และการเก็บรักษาระหว่างรอจำหน่าย เพื่อเพิ่มโอกาสทางการค้าในต่างประเทศให้มากยิ่งขึ้น และเป็นฐานเชื้อพันธุกรรมสำหรับการพัฒนาพันธุ์ต่อไป

โครงการวิจัยที่ 5

ปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2)

Improvement on Breeding and Crop Production Technology in Lime (Phase 2)

มนัสชญา สายพนัส อนุรักษ์ สุขขารมย์ ทวีป หลวงแก้ว วสรธัญ ผ่องสมบุญ วราพงษ์ ภิระบรรณ
เอกพล มนเดช พินิจ เขียวพุ่มพวง อรณิชา สุวรรณโณ มนต์รี ปานตู
อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว นายสุรพงษ์ อนุดธิต ณรงค์ แดงเปี่ยม

Manuschaya Saipanus Anuraxa Sukkharom Thaweep luangkaew Wasan Pongsomboon

Warapong Prirabun Ekaphol Phinit Kheawpumpuang Mondet Onnitcha Suwanchom

Montree Pantu Uthaiwan Sapkaew Surapong Anuttato Narong Dangpuem

คำสำคัญ (Key words)

มะนาวลูกผสม โรคแคงเกอร์ พันธุ์ทนทาน

Hybrid lime, Canker disease, resistant variety

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 ได้รวบรวมพันธุ์มะนาวพื้นเมือง มะนาวพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ มะนาวลูกผสม และมะนาวต่างประเทศ บันทึกลักษณะประจำพันธุ์และลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ตลอดจนอนุรักษ์เชื้อพันธุ์มะนาวให้มีความหลากหลายเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์มะนาว 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 ในการเปรียบเทียบพันธุ์ครั้งนี้สามารถคัดเลือกพันธุ์มะนาวลูกผสมที่มีการเจริญเติบโตดีและ ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะตรงตามความต้องการ 2 สายพันธุ์ คือ พจ.7-2 และ พจ.2-10 เพื่อดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกต่าง ๆ (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 พบว่ามะนาว สายต้นปจ.04 และสายต้น กจ.07 ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่ 235 และ 213 กิโลกรัม ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลสูง 19.0 และ 19.7 มิลลิลิตร เปลือกบาง มีเมล็ดน้อย และมีกลิ่นหอม สำหรับนำไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร (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 ส่วนพันธุ์แป้นรำไพ พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวสูงถึง 23.2-62.8 % ส่งผลให้ต้นทรุดโทรม ด้านปริมาณผลผลิต มะนาวพันธุ์ พจ. 7-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดในทุกแหล่งปลูก (1.6) ทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ทดสอบในแหล่งปลูกที่สำคัญ จำนวน 5 แหล่ง พบว่าสายต้น พจ. 1-07-01-4 และ พจ. 1-02-07-2 มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์แป้นรำไพ และพันธุ์พิจิตร 1 มีจำนวนเมล็ดต่อผลน้อย 2.15 และ 2.50 เมล็ดต่อผล ผลผลิตเฉลี่ย 750 และ 950 กิโลกรัมต่อไร่ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวต่ำที่สุด ส่วนพันธุ์แป้นรำไพพบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาวสูงถึง 23.2-55.5 % ซึ่งจะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำในปี 2565 (1.7) การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ปลูกทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นพะวาย ณ แปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร ปี 2563 – 2564 พบว่า สายต้น กจ.07 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 109 กิโลกรัมต่อไร่ สายต้น ปจ.04 ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด 57.5 (2.1) การศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด พบว่า ต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์แป้น มากที่สุดได้แก่ Rangpur lime มะนาวพวง และส้มโอพันธุ์พล (2.2) การศึกษาเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการตัดแต่งกิ่งควบคุมขนาด และทรงพุ่มมะนาวที่เจริญบนต้นตอ พบว่า กาวีวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ ไม่มีผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มต้น และเส้นรอบโคนในทุกช่วงอายุต่างๆ ที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่ อายุ 1 ปี เป็นต้นไป จนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ ไม่มีผลต่อเส้นรอบวงโคนต้น

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 2.15 and 2.50 seed /fruit, yield of 750 and 950 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 at any periods of time starting from the tree age of 1 year up to that of 4 years and 1 month.

Similarly, the tree trunk circumference was also observed on those trees with no difference at any periods of time.

บทนำ (Introduction)

มะนาว (*Citrus aurantifolia* Swingle) เป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็กที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย เศรษฐกิจ เนื่องจากตลาดมีความต้องการสูงและเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร มีความต้องการตลอดปีทั้งการบริโภคสดและอุตสาหกรรมต่างๆ 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, มะนาวหนัง และ มะนาวตาฮิติ ฯลฯ (เปรมและคณะ, 2556) ปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรผู้ปลูกมะนาว คือ การระบาดของโรคแคงเกอร์ ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Syn. *Xanthomonas campestris* pv. *citri*) โดยเชื้อสาเหตุของโรคแคงเกอร์ที่พบในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่ม Canker A หรือ Asiatic canker (ณัฐธิดา, 2551) โดยมะนาวพื้นเมืองและมะนาวแป้น (*Citrus aurantifolia* Swingle) เป็นพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อโรคแคงเกอร์สูง พบการระบาดอย่างรุนแรงในช่วงฤดูฝนซึ่งอากาศมีความชื้นสูง และมีฝนตกติดต่อกัน เชื้อสามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนของพืชทั้งใบ กิ่ง ลำต้น และผลมะนาว ทำให้ต้นทรุดโทรม ใบร่วง ผลผลิตลดลง และไม่มีคุณภาพ (อำไพวรรณและคณะ, 2527)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะนาวโดยใช้มะนาวแป้นรำไพเป็นแม่พันธุ์ผสมกับมะนาวน้ำหอม มะนาวหนังคั้นสุลี 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 และยังสามารถพัฒนาทดสอบพันธุ์มะนาวแป้นทวายที่ให้ผลผลิตสูง ออกดอกทวาย จำนวน 2 สายต้น ในปี 2562 -2563 ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวที่ได้จากการผสมพันธุ์ ทดสอบสายต้นมะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสีที่มีเมล็ดน้อย และทดสอบมะนาวแป้นทวาย ซึ่งการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต ความทนทานโรคแคงเกอร์ แต่ละแหล่งยังไม่ครบถ้วน เพื่อให้เกิดความ

มั่นใจและได้ข้อมูลครบถ้วนจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตจนกระทั่งการให้ผลผลิตของมะนาวเริ่มคงที่ถือเป็นการประเมินพันธุ์ขั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นตัวแทนของการให้ผลผลิตของมะนาวที่จะเป็นพันธุ์รับรองได้ การดำเนินการนี้เป็นความต่อเนื่องที่สามารถสิ้นสุดใน ปี 2564 ซึ่งจะได้พันธุ์มะนาวที่มีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ เมล็ดน้อย ผลผลิตสูงคุณภาพดี และพันธุ์ออกดอกทวาย สามารถเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเผยแพร่พันธุ์และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

ด้านเทคโนโลยีการผลิตมะนาวมีปัญหาการผลิตต้นพันธุ์มะนาว มะนาวที่พบทั่วไป คือ เกษตรกรปลูกมะนาวด้วยการใช้ต้นพันธุ์จากกิ่งตอน ซึ่งไม่มีระบบรากแก้ว จึงอ่อนแอ โคนล้มง่าย และมีอายุสั้น โดยมักแสดงอาการใบเหลือง และร่วงกิ่งต้นแห้งตายในที่สุด และต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ เป็นปัญหาต่อการลงทุนสร้างสวนมะนาวใหม่ที่ไม่ยั่งยืน ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม 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

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1) พัฒนาพันธุ์มะนาวให้ได้พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูง ออกดอกและให้ผลผลิตนอกฤดูเพิ่มขึ้น มีคุณภาพดี ความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์

2) ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม ทำให้ได้ต้นมะนาวพันธุ์การค้าแข็งแรง มีขนาดและรูปร่างต้นเหมาะสม สะดวกต่อการจัดการต้น ลดการเกิดโรคแมลงศัตรู และให้ผลผลิตตรงตามพันธุ์

ขอบเขตของโครงการวิจัย

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

ด้านเทคโนโลยี ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมของมะนาวพันธุ์การค้า และพัฒนาเทคโนโลยีการตัดแต่งมะนาว

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการ

มะนาวถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ แทบทุกครัวเรือนจะใช้น้ำมะนาวเป็นส่วนประกอบเพื่อเพิ่มรสชาติในการปรุงอาหารชนิดต่างๆ และมีการตื่นตัวในการบริโภคมะนาวเพื่อสุขภาพทำให้ความต้องการในการบริโภคมะนาวเพิ่มขึ้น ขณะที่ปริมาณผลผลิตไม่ได้เพิ่มขึ้นมากนัก เนื่องจากปัญหาการระบาดของโรคแคงเกอร์กับมะนาวพันธุ์แป้นซึ่ง

เป็นพันธุ์การค้าที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมะนาวสายพันธุ์แป้นดังกล่าวอ่อนแอต่อการเข้าทำลายโดยเชื้อสาเหตุของโรคแคงเกอร์ ต้นมะนาวที่เป็นโรคมะนาวมีอาการทรุดโทรม ให้ผลผลิตได้ลดลงมากและอาการเป็นโรคมะนาวลุกลามจนกระทั่งกิ่งแห้งตายและติดต่อกันเรื่อยไปทั่วต้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาพันธุ์มะนาวเพื่อทนทานต่อแคงเกอร์ควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะนาว ให้มีการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง ตรงตามความต้องการของตลาด

ดังนั้นการเลือกใช้พันธุ์มะนาวที่มีความทนทานต่อโรคแคงเกอร์ น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อแก้ไขปัญหาให้แก่เกษตรกร ซึ่งสอดคล้องกับ (Leite and Mohan, 1984) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรจึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะนาวให้มีความทนทานต่อโรคแคงเกอร์ มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดีเหมาะสมต่อการปลูกเป็นการค้า จำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์พิจิตร 1 แต่มะนาวพันธุ์นี้มีจำนวนเมล็ดต่อผลค่อนข้างมากจึงต้องมีการปรับปรุงพันธุ์ทำให้คุณภาพผลผลิตดีขึ้น เป็นที่ต้องการของตลาด อันเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต ทำให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และมีรายได้เพิ่มขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะนาว

การทดลองที่ 1 การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะนาวในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม

สำรวจและรวบรวมพันธุ์มะนาวพื้นเมือง มะนาวพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ มะนาวลูกผสม และมะนาวต่างประเทศ ระหว่างปี 2559-2563 รวม 4 ปี จำนวน 60 พันธุ์ ขยายพันธุ์มะนาวโดยการเปลี่ยนยอดบนต้นตอ บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ (Descriptors) ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสม ระหว่างปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design มี 4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้ปลูกเปรียบเทียบ คือ มะนาวลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 13 สายพันธุ์ และมะนาวแป้นรำไพเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยปลูก 4 ต้นต่อซ้ำ ระยะปลูกระหว่างต้น 4 เมตร ระหว่างแถว 4 เมตร ดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวในแปลง ให้น้ำ กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีเพื่อบำรุงต้น พันสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ โดยวัดขนาดของเส้นรอบวงโคนต้นสูงจากรอยแผล 10 เซนติเมตร ขนาดความสูงของต้น และความกว้างทรงพุ่มโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิต ขนาดผล กว้าง- ยาว ๓ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

การทดลองที่ 3 เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี

เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี ระหว่างปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มี 4 ซ้ำ 24 กรรมวิธี ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์

พิจิตร 1 และแป้นรำไพ โดยปลูก 6 ต้นต่อซ้ำ ระยะปลูก ระหว่างต้น 4 เมตร ระหว่างแถว 4 เมตร ดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวในแปลง ให้น้ำ กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีเพื่อบำรุงต้น พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ โดยวัดขนาดของเส้นรอบวงโคนต้นสูงจากรอยแผล 10 เซนติเมตร ขนาดความสูงของต้น และความกว้างทรงพุ่มโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิต ขนาดผล กว้าง- ยาว การเกิดแคงเกอร์ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย

การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย กับสายต้นมะนาวจำนวน 10 สายต้น ได้แก่ พช.08, ปจ.04, กจ.07, นว05, พจ.01, สพ.03, พจ.02, กพ.09, สค.10 และพบ.06 เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพ ดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวในแปลง ให้น้ำ กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีเพื่อบำรุงต้น พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ โดยวัดขนาดของเส้นรอบวงโคนต้นสูงจากรอยแผล 10 เซนติเมตร ขนาดความสูงของต้น และความกว้างทรงพุ่มโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิต ขนาดผล กว้าง- ยาว การเกิดแคงเกอร์ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

การทดลองที่ 5 ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร, ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร ระหว่างปี 2562-2564 รวม 3 ปี โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มี 7 ซ้ำ 3 กรรมวิธี ประกอบด้วยมะนาวลูกผสมพันธุ์ พจ.2-10, พจ.7-2 และมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกพันธุ์ละ 4 ต้นต่อซ้ำ ดูแลรักษาต้นพันธุ์มะนาวในแปลงทดสอบให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

การทดลองที่ 6 ทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวพิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสีที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร, ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และแปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCB) มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย สายต้น . พจ.1-07-01-4_พจ.1-02-07-2 พันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์พิจิตร 1 และแป้นรำไพ_ปลูกพันธุ์ละ 6 ต้นต่อซ้ำระยะปลูก ระหว่างต้น 4 เมตร ระหว่างแถว 4 เมตร 1 ปลูก 4 แหล่ง_บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตในด้าน ขนาดของเส้นรอบวงโคนต้น ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆเช่น ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ การเกิดโรคแคงเกอร์ในมะนาว เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2563 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2564

การทดลองที่ 7 ทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย

ทดสอบสายต้นมะนาวแป้นทะวายที่แปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชรใช้ระยะปลูก 4 x 4 เมตร ปลูกกรรมวิธีละ 4 ต้น/ซ้ำ (ทั้งหมด 112 ต้น) ดำเนินการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผลในช่วงเดือนการบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล น้ำหนักผล จำนวนผล และผลผลิต คุณภาพผลผลิตใน

ด้านต่างๆ เช่น ขนาดผล ปริมาณน้ำคั้น สีผล จำนวนเมล็ด ความหนาเปลือก ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA) เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2563 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2564

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตมะนาว

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 13 กรรมวิธี (ชนิดต้นตอ) และ 4 ซ้ำ (3 ต้นเป็น 1 ซ้ำ กรรมวิธี (treatments) คือชนิดของต้นตอ ได้แก่ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล ส้มโอพันธุ์อู๋เตี้ย ส้มพันธุ์ Cleopatra, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวง มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มะนาวพันธุ์น้ำหอมมะนาวพันธุ์ Rangpur lime, มะกรูด และ มะขวิด

2. บันทึกข้อมูล ขนาดการเจริญเติบโต ประเมินผลลักษณะ ทรงต้น ความเข้ากันได้ของต้นตอชนิดต่างๆ กับมะนาวพันธุ์แป้น ระยะเวลาและความสามารถออกดอกติดผลได้ คุณภาพผลมะนาวพันธุ์การค้า การเป็นโรคต่างๆและศัตรูพืชที่ระบาด เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2554 สิ้นสุด เดือน กันยายน 2560 สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

การทดลองที่ 2 วิธีการตัดแต่งเพื่อควบคุมขนาดและทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอ

วิธีการ

1. วางแผนทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี และ 6 ซ้ำ (3 ต้นเป็น 1 ซ้ำ) ทำการศึกษา 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 มะนาว (control) ศึกษาต้นมะนาวพันธุ์การค้าที่ปลูกด้วยต้นที่ได้รับการขยายพันธุ์ด้วยต้นตอส้มพันธุ์ Volkameriana อายุ 1 ถึง 1.5 ปี ซึ่งปลูกแบบยกทรงมีสันร่องกว้าง 6 เมตรยาว 134 เมตร จำนวน 2 ร่อง ปลูกแบบแถวคู่สลับฟันปลา ระยะปลูก 4.5 × 4.5 เมตร รวมพื้นที่ 1.5 ไร่โดยมีการปฏิบัติการดูแลรักษาตาม GAP มะนาว ตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆดังนี้ กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ตัดแต่งทรงพุ่มแบบพีรามิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader or delayed-open center type) ให้ชั้นเรือนยอดสูง 2.0, 1.5, และ 1.0 เมตรเหนือพื้นดินตามลำดับรวมกับการตัดแต่งกิ่งตาม GAPมะนาว ส่วนกรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งกิ่งตาม GAPมะนาว (control) การตัดแต่งกิ่งตาม GAP ได้แก่ การตัดกิ่งแห้งตาย กิ่งเป็นโรค กิ่งมุมแคบ กิ่งเจริญซ้อนทับกัน และกิ่งบิดไขว้ กิ่งกระโดง และกิ่งย่อยเจริญเป็นกระจุกเบียดแน่นภายในพุ่มต้น ตัดแต่งเพื่อจัดรูปแบบทรงพุ่ม ในช่วงเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม ปีละครั้ง โดยมีการตัดแต่งกิ่งพุ่มด้านข้างหากมีการเจริญถึงกัน มีการให้ปุ๋ยและน้ำตามระยะพัฒนาการของพืช และการอารักขาพืช บันทึกข้อมูล ขนาดทรงพุ่ม การเจริญเติบโต การออกดอกและติดผล คุณภาพผลผลิต ผลผลิต การเข้าทำลายโดยโรคและแมลงศัตรูพืช ปริมาณการใช้สารเคมี และสารอื่นๆในแต่ละ

วิธีการ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสารเคมี การหาปริมาณการใช้สารเคมี ทำโดยการฉีดพ่นน้ำให้เปียกทั่วทั้งต้นเหมือนกับ การฉีดพ่นสารเคมีแล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยการใช้สารเคมี/ต้น ในแต่ละกรรมวิธี

ระยะเวลา เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2556 สิ้นสุด เดือน กันยายน 2560

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะนาว

การทดลองที่ 1 การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะนาวในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม

รวบรวมพันธุ์มะนาวพื้นเมือง มะนาวพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ มะนาวลูกผสม และมะนาว ต่างประเทศ จำนวน 60 สายพันธุ์ ปลูกในแปลงรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะการเจริญเติบโต ใบ ดอก ผล และเมล็ดของมะนาว ในแปลงรวบรวมได้จำนวน 60 พันธุ์

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ จำนวน 13 พันธุ์ เปรียบเทียบ กับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตั้งแต่ปี 2559-2561 โดยทำการ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตต่อต้น และคุณภาพผลผลิตในด้านต่าง ๆ ผลประเมินระดับคะแนน การระบาดของโรคแคงเกอร์มะนาวลูกผสม ระดับความรุนแรงแคงเกอร์ ที่ ระดับ 1 คือ พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 1-10% ของพื้นที่ใบคือ พันธุ์ พจ.1-1 พจ.8-42 พจ.2-10 พจ.5-2 พจ. 13-40 โดยสายพันธุ์แป้นรำไพ พบแผล จุดโรคแคงเกอร์ 26-50% ของพื้นที่ใบ เทียบระดับความรุนแรงที่ ระดับ 3 ส่วนสายพันธุ์ที่ไม่พบการระบาดของโรค แคงเกอร์ 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 ไม่พบโรคแคงเกอร์ ประเมินการระบาดของโรคแคงเกอร์ 20 ต.ค-ธ.ค 2560 จำนวน 2 ครั้ง เนื่องจากเป็น งานวิจัยต่อเนื่องจากการผสมพันธุ์และคัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสมที่ ผ่านการคัดกรองการเป็นโรคแคงเกอร์น้อย และ นำมาปลูกเปรียบเทียบศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิต เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี ปลูกทดสอบต่อไป

ผลผลิตมะนาว ได้ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 2 ครั้ง มะนาวเริ่มมีผลผลิต บางต้นก็ให้ผลผลิตยังมี จำนวนน้อยจำนวนผลผลิต ผลต่อต้นสูงสุดเป็น พจ.7-2 มี 199 ผลต่อต้น รองมาเป็น พจ.3-28 มี 198 ผลต่อต้น ต่ำสุด เป็น แป้นรำไพ มี 46 ผลต่อต้น ด้านน้ำหนักผล กก.ต่อต้น ต่อต้นสูงสุด พจ.5-22หนัก 13.9 กิโลกรัมต่อ ต้น รองลงมาคือ พจ.6-62 มีน้ำหนัก 10.4 กิโลกรัมต่อต้น น้อยที่สุดคือแป้นรำไพ 2.1 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนัก ผล น้ำหนักสูงสุดคือ พจ.53-1 หนัก 77.5 กรัมต่อผล รองมาเป็น พจ.7-2หนัก 75.3 กรัมต่อผล ต่ำสุดแป้นรำไพ 42.2 กรัม

การเจริญเติบโต

ความสูงต้นของมะนาวลูกผสมอายุ 3 ปี พบว่า มะนาวลูกผสมสายพันธุ์ พจ.1-1 และ พจ.12-60 มีความ สูงต้นสูงสุด 390 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความสูงต้น 208 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม มะนาวสายพันธุ์ พจ.1-1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มสูงสุด 393 เซนติเมตร

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ 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 แต่ไม่แตกต่างกันกับสายพันธุ์ พจ.พจ.12-60 และพจ.13-40 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

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

การทดลองที่ 3 เปรียบเทียบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี

การฉายรังสีทำให้ผลมะนาวมีขนาดเล็กลงเนื่องจากปริมาณรังสี ทำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่างๆหรือควบคุมกระบวนการต่างๆ กลายพันธุ์ ซึ่งลักษณะกลายพันธุ์ที่เราได้คือจำนวนเมล็ดต่อผลมะนาวน้อย จำนวนเมล็ดต่อผลที่น้อยลงส่งผลกระทบต่อขนาดผลมะนาว ซึ่งสอดคล้องกับสัมฤทธิ์ (2556) กล่าวว่า การขยายขนาดของผลนั้น เป็นผลมาจากการแบ่งตัวและการขยายขนาดของเซลล์ที่ประกอบเป็นเนื้อผล ซึ่งถูกควบคุมโดยฮอร์โมนภายในผล คือ สารออกซิน จิบเบอเรลลิน แลโซโตไคนิน แหล่งสร้างฮอร์โมนที่สำคัญภายในผลคือเมล็ด จะสังเกตได้ว่าผลที่มีเมล็ดมักจะมีขนาดผลใหญ่กว่าผลที่ไม่มีเมล็ด

คุณสมบัติทางเคมี

ปี 2560 พบว่า สายต้น PCT 3-07-01-3 ให้ปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 25.1 มิลลิเมตรต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 ให้ปริมาณน้ำคั้น 17.3 มิลลิเมตรต่อผล สายต้น PCT 2-04-02-1 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดสูงสุด 7.26 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด 6.91 มิลลิเมตร พันธุ์พิจิตร 1 ให้ปริมาณกรดสูงสุด 6.90 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นที่ให้ปริมาณกรด 6.61-6.04 เปอร์เซ็นต์

ปี 2561 พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 20.0 มิลลิเมตรต่อผล แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-05-06-3 ให้ปริมาณน้ำคั้นต่ำสุด 11.1 มิลลิเมตรต่อผล สายต้น PCT 5-04-10-5 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดสูงสุด 7.05 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด 6.52 องศาบริกซ์

ผลประเมินระดับคะแนนการระบาดของโรคแคงเกอร์มะนาวลูกผสม

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

ผลการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้ลักษณะที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกมะนาว จำนวน 2 สายต้น ที่มีเปลือกบาง เมล็ดน้อย ผลผลิตดี ได้แก่ PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07-2 ทำการขยายพันธุ์ แบบเสียบกิ่ง เพื่อนำ สายต้นมะนาว พันธุ์พิจิตร 1 ที่มีเมล็ดน้อย ทนทานแคงเกอร์ ไปปลูกทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกอื่นๆต่อไป

การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย

การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย กับสายต้นมะนาวจำนวน 10 สายต้น เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพ จากการศึกษาคูณสมบัติของสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย มีผลการทดลองดังนี้

การเจริญเติบโต 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

คุณภาพผลมะนาว น้ำหนักผล มะนาวแต่ละสายต้นให้น้ำหนักต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้น พช.08 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุดที่ 65.0 กรัม มะนาวสายต้นกจ.07, ปจ.04, พจ.02, สพ.03, พจ.01, นว.05, พบ.06, สค.10 และกพ.09 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 และแป้นรำไพที่ให้ผลผลิตต่อไร่ 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 11) ในด้านผลผลิตถึงแม้มะนาวสาย ต้นพช.08 จะให้ผลผลิตที่สูง แต่พบว่าลักษณะทรงผลค่อนข้างกลมรี ทรงผลสูง ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของตลาดที่ต้องการมะนาวทรงผลแป้น ขณะที่มะนาวพันธุ์พิจิตร1 แม้จะให้ผลผลิตที่สูงมาก แต่ก็พบว่าเปลือกค่อนข้างหนาและมีเมล็ดเยอะ

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 ตามลำดับ 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 ถึงแม้มะนาวสายต้นพช.08 จะให้ปริมาณน้ำคั้นที่สูง แต่พบว่าลักษณะทรงผลค่อนข้างกลมรี ทรงผลสูง และมีเปลือกหนา ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของตลาดที่ต้องการมะนาวทรงผลแบน ขณะที่มะนาวพันธุ์พิจิตร1 แม้จะให้ปริมาณน้ำคั้นที่สูงเช่นกัน แต่ก็พบว่าเปลือกค่อนข้างหนาและมีเมล็ดเยอะ **ความหนาเปลือก** มะนาวแต่ละสายต้นให้ความหนาของเปลือกแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นพจ.05, พบ.06 และกจ.07 ให้ความหนาของเปลือกบางที่สุดเท่ากันที่ 0.14 เซนติเมตร มะนาวสายต้น พจ.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 เปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร1 และแป้นรำไพที่ให้ความหนาของเปลือก 0.23 และ 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความหนาของเปลือกในแต่ละสายต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นพจ.05, พบ.06 และกจ.07 ให้ความหนาของเปลือกไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้นพจ.04, พจ.01, พช.08, สพ.03 และแป้นรำไพ แต่ให้ความหนาของเปลือกบางกว่ามะนาวสายต้นพจ.02, กพ.09, สค.10 และพิจิตร1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 5 ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

จังหวัดพิจิตร

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสม ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ ที่อายุ 2 ปี พบว่าเส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พจ.2-10 และ พจ7-2 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 ด้านผลผลิตมะนาวพันธุ์พจ.7-2 มีปริมาณผลผลิต 1,430 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ พจ.2-10 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ

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 14)

จังหวัดเพชรบุรี

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมในแปลงเกษตรกร อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ ที่อายุ 2 ปี พบว่า เส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พจ.2-10 มี

เส้นรอบวงโคนต้น 20.0 เซนติเมตร แตกต่างกับ แป้นรำไฟและพันธุ์พจ.7-2 อย่างมีนัยสำคัญ ด้านความสูงต้น พันธุ์พจ.2-10 มีความสูงต้น 256 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ แป้นรำไฟและ พจ.7-2 ซึ่งมีความสูง 185 เซนติเมตร และ 182 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม พันธุ์พจ.2-10 มีขนาดทรงพุ่ม 260 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไฟและ พจ.7-2 อย่างมีนัยสำคัญ ด้านผลผลิตมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณผลผลิต 393 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์พจ.2-10 ปริมาณผลผลิต 212 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์แป้นรำไฟปริมาณผลผลิต 187 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 15)

จังหวัดสุโขทัย

ปลูกทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสมในพื้นที่จังหวัดสุโขทัยจำนวน 2 แปลง คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยและแปลงเกษตรกร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะนาวลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ แป้นรำไฟ ที่อายุ 24 เดือน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พบว่า เส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พจ.7-2 มีเส้นรอบวงโคนต้น 20.1 เซนติเมตร แตกต่างกับพันธุ์ พจ.2-10 และพันธุ์แป้นรำไฟอย่างมีนัยสำคัญ ขนาดความสูงต้น มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 และ พจ.2-10 มีความสูงต้น 100 และ 98 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไฟ ขนาดทรงพุ่ม มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีขนาดทรงพุ่ม 115 เซนติเมตร แตกต่างกับพันธุ์ พจ.2-10 และพันธุ์แป้นรำไฟ ด้านผลผลิตมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณผลผลิต 286 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ พจ.2-10 ปริมาณผลผลิต 146 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์แป้นรำไฟปริมาณผลผลิต 104 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 16)

การเกิดโรคแคงเกอร์

การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว ทำการบันทึกข้อมูลช่วงมิถุนายน-กันยายน 2564 ทั้ง 4 สถานที่ พบว่า ในจังหวัดพิจิตร พันธุ์ พจ.2-10 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 14.5% ต่ำกว่าพันธุ์ พจ.2-7 และพันธุ์แป้นรำไฟ อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรค 34.6% และ 57.1% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับจังหวัดกำแพงเพชร มะนาว พันธุ์ พจ.2-10 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 16.0% ต่ำกว่าพันธุ์ พจ.2-7 และพันธุ์แป้นรำไฟอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรค 38.2% และ 62.8% ตามลำดับ จังหวัดเพชรบุรีมะนาวทั้ง 3 พันธุ์ มีการเกิดโรคแคงเกอร์บน ใบมะนาวไม่แตกต่างกัน โดยพบอาการของโรค 16.6-23.2 % สำหรับจังหวัดสุโขทัย พันธุ์ พจ.2-10 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บน 20.0% พจ.2-7 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 34.6% และพันธุ์แป้นรำไฟพบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 43.2% (ตารางที่ 16) โดยมะนาวพันธุ์แป้นรำไฟพบการเกิดโรคแคงเกอร์ที่ใบค่อนข้างสูง ส่งผลให้ต้นทรุดโทรม ใบร่วง ผลร่วง และผลผลิตลดลง (ณัฐธิดา, 2551) ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตต่ำกว่ามะนาวพันธุ์ พจ.7-2 และ พจ.2-10 เนื่องจากทั้งสองพันธุ์เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ (ณรงค์และคณะ, 2556)

คุณภาพผลผลิต

คุณภาพผลผลิตของมะนาวทั้ง 3 พันธุ์ น้ำหนักผลมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีน้ำหนักผล 58.6 กรัมต่อผล สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไฟและ พจ.2-10 อย่างมีนัยสำคัญ ด้านขนาดผลมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีขนาดผลใหญ่กว่าพันธุ์แป้นรำไฟและ พจ.2-10 ความหนาเปลือก มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีเปลือกหนากว่าพันธุ์แป้นรำไฟและ พจ.2-10 โดยมีความหนาเปลือก 0.21 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อผลมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีจำนวนเมล็ด 21.3 เมล็ดต่อผล สูงกว่าพันธุ์แป้นรำไฟและ พจ.2-10 อย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณน้ำมะนาวพันธุ์แป้นรำไฟมีปริมาณน้ำ 16.4 มิลลิลิตรต่อผล ไม่แตกต่างกับพันธุ์ พจ.7-2 แต่สูงกว่าพันธุ์ พจ.2-10 อย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มะนาวพันธุ์ พจ.7-2 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.6 °Brix ไม่แตกต่างกับพันธุ์แป้นรำไฟแต่สูงกว่า พจ.2-10

การทดลองที่ 6 ทดสอบสายต้นคัดเลือกมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ที่ผ่านการฉายรังสี

การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ที่ผ่านการฉายรังสี ให้มีเมล็ดน้อยหรือไร้เมล็ด จำนวน 5 แห่งปลูก อายุ 2 ปี พบว่า

แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

การเจริญเติบโต 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 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

ผลผลิต จำนวนผลต่อต้น พบว่า PCT 1-07-01-4 ให้จำนวนผลมากที่สุด 487 ผลต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07- 2 และ ซึ่งให้จำนวนผล 472, 353 ผลต่อต้น แต่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้ผลผลิต 89 ผลต่อต้น 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 ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,182 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07- 2 ซึ่งให้ผลผลิต 1,740 และ 1,674 กิโลกรัมต่อไร่

คุณภาพผลมะนาว 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 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 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 การฉายรังสีทำให้ผลมะนาวมีขนาดเล็กลงเนื่องจากปริมาณรังสี ทำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่างๆหรือควบคุมกระบวนการต่างๆ กลายพันธุ์ ซึ่งลักษณะกลายพันธุ์ที่เราได้คือจำนวนเมล็ดต่อผลมะนาวน้อย จำนวนเมล็ดต่อผลที่น้อยลงส่งผลต่อขนาดผลมะนาว ซึ่งสอดคล้องกับ สัมฤทธิ์ (2556) กล่าวว่า การขยายขนาดของผลนั้น เป็นผลมาจากการแบ่งตัวและการขยายขนาดของเซลล์ที่ประกอบเป็นเนื้อผล ซึ่งถูกควบคุมโดยฮอร์โมนภายในผล คือ สารออกซิน จิบเบอเรลลิน แลไซโตไคนิน แหล่งสร้างฮอร์โมนที่สำคัญภายในผลคือเมล็ด จะสังเกตได้ว่าผลที่มีเมล็ดมักจะมีขนาดผลใหญ่กว่าผลที่ไม่มีเมล็ด 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 จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.57 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 13.4, 22.6 เมล็ดต่อผล ปริมาณน้ำคั้นต่อ

ผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 17.5 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ ปริมาณน้ำคั้น 12.3 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และ PCT 1-02-07-2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีค่าสูงสุด 7.69 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 7.68, 7.65 และ 7.50 มิลลิเมตร ตามลำดับ ปริมาณกรด พบว่าพันธุ์แป้นรำไพ มีปริมาณกรดสูงสุด 10.6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ค่า 9.86 เปอร์เซ็นต์

แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

การเจริญเติบโต เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT1-07-01-4 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 23.7 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 23.2 เซนติเมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้เส้นรอบวงโคนต้น 20.4 และ 14.5 เซนติเมตร

ผลผลิต จำนวนผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้จำนวนผลมากที่สุด 213 ผลต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4, PCT 1-02-07- 2 และมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งให้จำนวนผล 127, 90.9 และ 22.6 ผลต่อต้น ตามลำดับ น้ำหนักผลต่อต้น พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลต่อต้นสูงสุด 77.2 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ กับสายต้น PCT 1-02-07- 2 สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 42.2, 38.0 และ 25.4 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 732 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ กับ สายต้น PCT 1-07-01-4 สายต้น PCT 1-02-07- 2 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผลต่อต้น 274, 201 และ 59.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คุณภาพผลมะนาว น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 23.7 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผล 16.6 และ 11.9 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความกว้างผล 22.8 มิลลิเมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ มะนาวแป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างผล 16.5 มิลลิเมตร 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 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีความหนาเปลือก 1.25 มิลลิเมตร จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.97 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 9.8, 25.4 เมล็ดต่อผล 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 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 ปริมาณกรดพบว่าพันธุ์

พิจิตร 1 มีปริมาณกรดสูงที่สุด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ค่า 9.87 เปอร์เซ็นต์

คุณภาพผลมะนาว ปี 2564 น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 23.7 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้น้ำหนักผล 16.6 และ 11.9 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความกว้างผล 22.8 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างผล 16.5 มิลลิเมตร 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 จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PC 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.97 เมล็ดต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 9.8, 25.4 เมล็ดต่อผล ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 11.3 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ แต่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และสายต้น PCT 1-02-07-2 ซึ่งให้ปริมาณน้ำคั้น 9.20 และ 6.98 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์แป้นรำไพให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำสูงสุด 7.95 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ และ สายต้น PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 มีค่าสูงสุด 7.69 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดพบว่าพันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณกรดสูงที่สุด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ และ PCT 1-02-07-2 แต่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ให้ค่า 9.87 เปอร์เซ็นต์

แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ต้นมะนาวอายุ 2 ปี

การเจริญเติบโต เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 21.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ พันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีเส้นรอบวงโคนต้น 18.2 เซนติเมตร ความสูงต้น สายต้น PCT 1-07-01-4 มีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 230 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างทางกันสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งให้ความสูงต้น 187 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น PCT1-02-07-2 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 266 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้น PCT1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่ม 218 เซนติเมตร

คุณภาพผลมะนาว น้ำหนักผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 54.5 กรัมต่อผล แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-02-07-2 และสายต้น PCT 1-07-01-4 ซึ่งให้น้ำหนัก 45.2, 43.1 และ 41.1 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 46.9 มิลลิเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-02-07-2 และสายต้น PCT 1-07-01-4 ซึ่งมีความกว้างผล 44.6, 44.0 และ 43.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ 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 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 จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PC 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.45 เมล็ดต่อผล แตกต่างทางสถิติกับ PCT 1-02-07-2, พันธุ์แป้นรำไพ และพันธุ์พิจิตร 1 ที่ให้จำนวนเมล็ด 1.98, 10.5, 15.3 เมล็ดต่อผล ปริมาณน้ำคั้น พบว่า พันธุ์แป้นรำไพ มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 16.2 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์พิจิตร 1, สายต้น PCT 1-02-07-2 และ PCT 1-07-01-4 ที่ให้ปริมาณน้ำคั้น 15.3, 13.8 และ 12.8 มิลลิเมตรตามลำดับ 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 ปริมาณกรด พบว่าสายต้น PCT 1-07-01-4 มีปริมาณกรดสูงที่สุด 11.5 แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-02-07-2, พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้นรำไพ ให้ค่าปริมาณกรด 10.4, 10.4 และ 10.3 เปอร์เซ็นต์

แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี ต้นมะนาวอายุ 2 ปี

การเจริญเติบโต เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้น PCT 1-02-07-2 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 13.9 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์แป้น ความสูงต้น พบว่า PCT 1-02-07-2 มีความสูงต้นสูงสุด 211 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์พิจิตร 1 สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์แป้นรำไพซึ่งให้ความสูง 218, 194 และ 187 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สาย PCT 1-07-01-4 ให้ความกว้างทรงพุ่มกว้างสุด 199 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์แป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้าง 134 เซนติเมตร

ผลผลิต 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 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 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

คุณภาพผลมะนาว 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 ความกว้างผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างผลสูงสุด 45.8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ สายต้น PCT 1-07-01-4 ความกว้างผล 22.8 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับมะนาวแป้นรำไพ ซึ่งมีความกว้างผล 16.5 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 จำนวนเมล็ดต่อผล พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 1.26 เมล็ดต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 13.4,

22.6 เมล็ดต่อผล ปริมาณน้ำคั้นต่อผล พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 15.5 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับ พันธุ์แป้นรำไพ ปริมาณน้ำคั้น 12.2 แต่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-07-01-4 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า พันธุ์พิจิตร 1 มีค่าสูงสุด 7.90 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แป้นรำไพ สายต้น PCT 1-07-01-4 และ สายต้น PCT 1-02-07-2 ปริมาณกรด พบว่าพันธุ์แป้นรำไพ มีปริมาณกรดสูงที่สุด 11.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น PCT 1-02-07-2 สายต้น PCT 1-07-01-4 และพันธุ์พิจิตร 1

การเกิดโรคแคงเกอร์

การเกิดโรคแคงเกอร์บนใบมะนาว ทำการเก็บข้อมูล ช่วงมิถุนายน-กันยายน ปี 2564 ทั้ง 5 แหล่งปลูก พบว่า 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 ซึ่งสอดคล้องกับแปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร มะนาวสายต้น PCT 1-07-01-4 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ และ สายต้น PCT 1-02-07-2 พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบ 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 และแป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบการเกิดโรคบนใบ 19.5 และ 35.0 เปอร์เซ็นต์ และแปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี พบว่า สายต้น PCT 1-07-01-4 เกิดโรคแคงเกอร์บนใบต่ำสุด 12.3 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับพันธุ์แป้นรำไพ

การทดลองที่ 7 การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย

การทดสอบสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย กับสายต้นมะนาวแป้นทะวายจำนวน 2 สายต้น มีมะนาวพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์แป้นสุขประเสริฐเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จากการศึกษาคุณสมบัติของสายต้นมะนาวพันธุ์แป้นทะวาย มีผลการทดลองดังนี้

การเจริญเติบโต ความสูงต้น มะนาวแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีความสูงต้นสูงที่สุด 108 เซนติเมตร มะนาวสายต้นกจ.07 มีความสูงต้นรองลงมาที่ 90.6 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่มีความสูงต้น 105 และ 96.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีความสูงต้นสูงกว่ามะนาวสายต้นกจ.07, พันธุ์แป้นสุขประเสริฐ และพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม มะนาวแต่ละสายต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 และสายต้นกจ.07 มีความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มใกล้เคียงกันที่ 83.7 และ 80.3 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 110 และ 84.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างกว่ามะนาวสายต้นปจ.04, กจ.07 และพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เส้นรอบวงโคนต้น มะนาวแต่ละสายต้นมีเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงที่สุด 8.40 เซนติเมตร มะนาวสายต้นปจ.04 มีเส้นรอบวงโคนต้นรองลงมาที่ 7.00 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 8.30 และ 7.95 เซนติเมตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ

เส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นปจ.04 มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับ มะนาวสายต้นปจ.04, พันธุ์แป้นสุขประเสริฐ และพันธุ์แป้นรำไพ

คุณภาพผลผลิต

น้ำหนักผล มะนาวแต่ละสายต้นให้น้ำหนักต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้น ปจ.04 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุดที่ 57.5 กรัม มะนาวสายต้น กจ.07 ให้น้ำหนักต่อผลรองลงมาที่ 55.5 กรัม เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์พันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้น้ำหนักต่อผล 52.8 และ 45.5 กรัม ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อผลที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสาย ต้น ปจ.04 ให้น้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้น กจ.07 และพันธุ์แป้นสุขประเสริฐ แต่ให้น้ำหนักต่อผลสูงกว่ามะนาวพันธุ์แป้นรำไพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ **ผลผลิต** มะนาวแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้น กจ.07 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 109 กิโลกรัม มะนาวสายต้น ปจ.04 ให้ผลผลิตต่อไร่รองลงมาที่ 103 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้ผลผลิตต่อไร่ 72 และ 67 กิโลกรัม ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้ผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้น ปจ.04 แต่ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงกว่าพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ **น้ำคั้น** มะนาวแต่ละสายต้นให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้น กจ.07 ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลสูงที่สุด 19.8 มิลลิลิตร มะนาวสายต้น ปจ.04 ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผลรองลงมา 19.2 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่ให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผล 17.5 และ 17.3 มิลลิลิตร ตามลำดับ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำคั้นต่อผลที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 ให้ปริมาณน้ำคั้นไม่แตกต่างกับมะนาวสายต้น ปจ.04 แต่ให้ปริมาณน้ำคั้นสูงกว่ามะนาวพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ **ความหนาเปลือก** มะนาวแต่ละสายต้นให้ความหนาของเปลือกผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะนาวสายต้นกจ.07 มีความหนาของเปลือกผลน้อยที่สุด 0.14 เซนติเมตร มะนาวสายต้นปจ.04 มีความหนาของเปลือกผล 0.15 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นสุขประเสริฐและพันธุ์แป้นรำไพที่มีความหนาของเปลือกผล 0.17 และ 0.14 เซนติเมตร ตามลำดับ 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

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตมะนาว

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า

จากการศึกษาการเจริญเติบโตต้นมะนาวบนต้นตอชนิด มะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอ Rangpur lime มีแนวโน้มการเจริญเติบโตของโคนลำต้นมากที่สุด โดยมีเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์เฉลี่ย 27.6 เซนติเมตร และเส้นรอบวงส่วนต้นตอ เฉลี่ย 26.2 เซนติเมตรรองลงมาได้แก่มะนาวแป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีเส้นรอบวงส่วนโคนยอดพันธุ์ และเส้นรอบวงส่วนต้นตอ เฉลี่ย 23.0 และเฉลี่ย 23.8 เซนติเมตรตามลำดับ แต่ทั้งมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอ Rangpur lime และมะนาวแป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีเส้นรอบวง

ส่วนโคนยอดพันธุ์ และเส้นรอบวงส่วนต้นตอ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นเจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พล มะนาวพันธุ์พวง และมะนาวพันธุ์พิจิตร 1

ความเข้ากันได้ระหว่างต้นตอชนิดต่างๆกับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นโดยส่วนใหญ่ต้นตอทุกชนิดมีรอยเชื่อมประสานของเนื้อไม้กับส่วนยอดมะนาวพันธุ์แป้นได้ดี มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่งและใบ ซึ่งต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอพันธุ์ Rangpur lime ส้มพันธุ์ Volkameriana ส้มโอพันธุ์พลและมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีเส้นรอบวงลำต้น ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มต้นที่เพิ่มขึ้นเร็ว และมาก และ 41) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นตอชนิดอื่นๆ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาสวนส้มในเมือง Sao Paulo ประเทศบราซิล กับต้นส้มที่เจริญบนต้นตอ 6 ชนิด ได้แก่ Rangpur lime, Volkameriana, Swingle, Trifoliata, Cleopatra และ Sunki พบว่าส้มที่ปลูกโดยใช้ต้นตอพันธุ์ Rangpur lime และต้นตอส้มพันธุ์ Volkameriana มีการเจริญเติบโตเร็วที่สุด และส้มที่เจริญบนต้นตอพันธุ์ Rangpur lime มีความทนความแห้งแล้งมากที่สุด แต่มีความต้านทานต่อโรคโคนเน่าน้อย(Anonymous, 2010)

การให้ผลผลิต พบว่าทั้งระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนพฤษภาคม 2560 และระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมะนาวแป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง มีแนวโน้มของผลผลิตโดยรวมมากที่สุด(เฉลี่ย 28.7 ผลต่อต้น) รองลงมาได้แก่ มะนาวแป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์พลและต้นตอ Rangpur lime มีผลผลิตรวมเฉลี่ย 26.8 และ 22.1 ผลต่อต้น ตามลำดับ

ในการศึกษานี้ ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอต่างๆ 6 ชนิดมีอายุ 4 ปี 1 เดือน (เดือนกันยายน 2560) เริ่มเข้าสู่วัยของการให้ผลผลิตได้ จึงมีการสร้างดอก และให้ผลผลิตได้น้อย ทำให้ต้นมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอทั้ง 6 ชนิด มีทั้งเปอร์เซ็นต์การออกดอก และจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ช่วงเวลาดังกล่าว การเป็นโรคแคงเกอร์ของต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆช่วงเดือนมิถุนายน และเดือนกันยายน 2560 ปรากฏว่าช่วงเดือนมิถุนายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด เฉลี่ย 24.5% และแตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดี ต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ต้นตอส้มโอพันธุ์พล ต้นตอ Rangpur lime และ ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ซึ่งมีการเป็นโรคแคงเกอร์ เฉลี่ย 13.9%, 13.5%, 11.8%, 9.1% และ 5.0% ตามลำดับ ช่วงเดือนกันยายน 2560 มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana มีการเป็นโรคแคงเกอร์มากที่สุด เฉลี่ย 7.30% และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอมะนาวพันธุ์พวง ต้นตอมะนาวพันธุ์พิจิตร1 ต้นตอ Rangpur lime และต้นตอส้มโอพันธุ์พล ซึ่งมีการเป็นโรคแคงเกอร์ เฉลี่ย 7.18%, 7.12%, 5.73%, และ 3.68% ตามลำดับ ขณะที่มะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอส้มโอพันธุ์ทองดีมีการเป็นโรคแคงเกอร์น้อยที่สุด เฉลี่ย 1.50%

การศึกษาลักษณะและคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ จากการสุ่มผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอจำนวน 6 ชนิดที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่าผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ มีรูปทรงแป้นกลมเหมือนกัน และทั้งคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในของผล มีค่าของขนาด สีเปลือก ความ

หนาเปลือก ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น และ%SS ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลมะนาวที่เก็บเกี่ยวจากต้นต่อต่างๆดังกล่าวมีโรคแคงเกอร์เข้าทำลายน้อย (0.6 – 1.0%)

การทดลองที่ 2 วิธีการตัดแต่งเพื่อควบคุมขนาดและทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นต่อ

เส้นรอบวงโคนลำต้น ต้นมะนาวมีการเจริญเติบโตของลำต้นใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในทุกช่วงอายุต่างๆที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่ อายุ 1 ปี เป็นต้นไป จนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 3 ปี 10 เดือนหลังปลูก และเมื่อต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี 1 เดือนหลังปลูก ต้นมะนาวที่ได้รับวิธีการตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1 เมตรเหนือพื้นดิน มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงที่สุดเฉลี่ย 33.7 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นรอบวงโคนต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2 และ 1.5 เมตร เฉลี่ย 31.6 และ 30.3 เซนติเมตรตามลำดับ ในขณะที่เส้นรอบวงโคนต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาวมีค่าต่ำสุดเฉลี่ย 28.0 เซนติเมตร จากการศึกษาการให้ผลผลิตได้ ถึงแม้ทั้งช่วงเวลาระหว่างเดือนมกราคมและเดือนมิถุนายน 2560 และระหว่างเดือนกรกฎาคม และเดือนกันยายน 2560 ต้นมะนาวที่ได้รับวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆให้ผลผลิต(จำนวนผลต่อต้น)ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งเรือนยอดสูง 2.0 เมตรเหนือพื้นดินมีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยรวมสูงที่สุดจำนวน 88.7 ผลต่อต้น รองลงมาได้แก่ ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่งตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาว (control) ต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน และต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดินให้ผลผลิตเฉลี่ยรวม จำนวน 71.4, 52.4 และ 45.2 ผลต่อต้นตามลำดับ มนตรี (2544) ศึกษาการตัดแต่งต้นมังคุดกล่าวว่า ต้นมังคุดที่ได้รับการตัดยอด 30-35% ของความสูง มีผลส่งเสริมการเจริญของกิ่งกระโดงภายในทรงพุ่ม ไม่ทำให้จำนวนผลต่อต้น แตกต่างจากต้นที่ไม่ตัดแต่ง สอดคล้องกับผลการศึกษานี้กล่าวคือ ผลผลิตต่อต้น ของต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งที่ความสูง 2 , 1.5 และ 1 เมตรเหนือพื้นดิน ไม่แตกต่างจากต้นที่ไม่ตัดแต่งลดความสูงตามเกษตรดีที่เหมาะสม (control) การศึกษาลักษณะและคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana และได้รับการวิธีของการตัดแต่งกิ่งต่างๆ โดยการสุ่มผลมะนาวพันธุ์แป้นที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่าทั้งคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในของผล มีค่าของขนาด สีเปลือก ความหนาเปลือก ปริมาณน้ำคั้น สีนํ้าคั้น และ%SS ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลมะนาวที่เก็บเกี่ยวจากต้นต่อต่างๆดังกล่าวมีโรคแคงเกอร์เข้าทำลายน้อย (0 – 11.4%)

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

การศึกษารูปแบบการตัดแต่งกิ่งต้นมะนาวควรได้มีการพัฒนาควบคู่ไปกับ วิธีการตัดแต่งกิ่ง (training and pruning) อายุต้น ระบบการปลูก ระยะปลูก ต้นต่อ เพื่อหาความเหมาะสมในการจัดการสวน ให้ต้นมะนาวสามารถเจริญพัฒนาและให้ผลผลิตได้มากขึ้นและยั่งยืนยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะนาว

1. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะนาวในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม

รวบรวมพันธุ์มะนาวพื้นเมือง มะนาวพันธุ์การค้าจากแหล่งปลูกต่างๆ มะนาวลูกผสม และมะนาวต่างประเทศ จำนวน 60 สายพันธุ์ บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ได้ครบจำนวน 60 พันธุ์ พบว่ามีลักษณะการเจริญเติบโตแบบแผ่ออก (spreading) 48 พันธุ์ ลักษณะการเจริญเติบโตแบบลู่ลง (drooping) 2 พันธุ์ มะนาวส่วนใหญ่มีหนามบนกิ่ง ความยาวหนามเฉลี่ย 6.4 มิลลิเมตร โดยมีมะนาว 3 พันธุ์ที่ไม่มีหนามบนกิ่ง คือ ออสเตรเลีย, N18 และ Lime sunspine ใบแก่สีเขียว-เขียวเข้ม ส่วนมากรูปร่างของใบ รูปไข่ 46 พันธุ์ รูปหอก 10 พันธุ์ รูปรี 3 พันธุ์ ที่มีรอยเว้าของขอบใบหยักมน มะนาวทั้ง 5 พันธุ์ มีการออกดอกมากกว่า 1 ครั้งต่อปี ดอกมีสีขาว หรือสีขาวปนม่วง มีการติดดอกบริเวณปลายกิ่งและซอกใบบนกิ่ง ลักษณะการติดผล ผลเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ผลแบบส้ม (hesperidium) ลักษณะผลแบ่งเป็น ผลแป้น 24 พันธุ์, ผลรูปไข่ 18 พันธุ์, ผลกลม 7 พันธุ์ และผลมีจุด 2 พันธุ์ น้ำหนักผลเฉลี่ย 61.03 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 สีนํ้าตาลอ่อน-นํ้าตาลเข้ม จำนวนเมล็ด 17.9 เมล็ดต่อผล อายุการเก็บเกี่ยวนับจากวันที่ดอก ประมาณ 4-6 เดือน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ การรวบรวมพันธุ์มะนาวนอกจากศึกษาลักษณะทางการเกษตร และลักษณะทางพฤกษศาสตร์เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการพัฒนาและยังแหล่งเรียนรู้ดูงานของเกษตรกรและเป็นแหล่งข้อมูลให้นักศึกษามาเพื่อไปศึกษา DNA ของมะนาวแต่ละพันธุ์

2. เปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์

ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์มะนาวลูกผสมที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ จำนวน 13 พันธุ์ เปรียบเทียบกับมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ สามารถคัดเลือกพันธุ์มะนาวลูกผสมที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะตรงตามความต้องการได้ 2 สายพันธุ์ คือ พจ.7-2 และ พจ.2-10 เพื่อดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆ 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 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

การเปรียบเทียบสายต้นมะนาวแป้นชะววย ที่ได้จากกรรมวิธีได้แก่ สพ.03, พจ.01, พจ.02, ปจ.04, นว.05, พบ.06, กจ.07, พช.08, กพ.09, สค.10, พิจิตร1 (check) และ แป้นรำไพ (check) ทำให้ได้มะนาวสาย

ต้นปจ.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. การทดสอบสายต้นมะนาวแป้นชะววย

ผลการทดสอบสายต้นมะนาวแป้นชะววย ที่ได้จากกรรมวิธีได้แก่ ปจ.04, กจ.07 ดำเนินการปลูกทดสอบสายต้นมะนาวแป้นชะววย โดยมีพันธุ์แป้นสุขประเสริฐ (check) และพันธุ์แป้นรำไพ (check) เป็นพันธุ์ควบคุม มีดังนี้ มะนาวสายต้นปจ.04 ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงที่สุดที่ 7.80 ช่อ และให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด 57.5 กรัม มะนาวสายต้น กจ.07 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 109 กิโลกรัม และให้น้ำคั้นต่อผลมากที่สุด 19.8 มิลลิลิตร

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตมะนาว

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า

การศึกษาหาชนิดต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์การค้า โดยการปลูกต้นมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เจริญบนต้นตอชนิดต่างๆ 13 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พลัม ส้มโอพันธุ์อูเตี้ย 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 ส้มโอพันธุ์พลัม, ส้มพันธุ์ Volkameriana, มะนาวพันธุ์พวงมะนาว

พันธุ์พิจิตร1 และมะนาวพันธุ์ Rangpur limeและศึกษาข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่งและใบ ความเข้ากันได้ การออกดอก และผล การเป็นโรค โดยต้นมะนาวได้รับการดูแลตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาวจนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี 1 เดือน (เดือนกันยายน 2560)

การทดลองที่ 2 วิธีการตัดแต่งเพื่อควบคุมขนาดและทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นต่อ

จากการศึกษาวิธีการตัดแต่งเพื่อควบคุมขนาดและทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นต่อ ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อ.เมือง จ.พิจิตร เริ่มต้น เดือน ตุลาคม 2556 และ สิ้นสุด เดือน กันยายน 2560 สรุปได้ดังต่อไปนี้ การตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ ไม่มีผลต่อเส้นรอบวงโคนต้น ในทุกช่วงอายุต่างๆที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่ อายุ 1 ปี เป็นต้นไป จนกระทั่งต้นมะนาวมีอายุ 3 ปี 10 เดือนหลังปลูกและเมื่อต้นมะนาวมีอายุ 4 ปี 1 เดือน ต้นมะนาวที่ได้รับวิธีการตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1 เมตรเหนือพื้นดิน มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงที่สุดเฉลี่ย 33.7 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับเส้นรอบวงโคนต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2 และ 1.5 เมตรเหนือพื้นดิน และต้นมะนาวที่ได้รับการตัดแต่งตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาว (control) มีเส้นรอบวงโคนต้นต่ำสุดเฉลี่ย 28.0 เซนติเมตร การตัดแต่งต้นให้ชั้นเรือนยอด สูง 2 เมตรเหนือพื้นดิน และ วิธีตัดแต่งทรงพุ่มตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาว มีค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติดูแลรักษามากที่สุดเท่ากับ 9,517 บาทต่อไร่ต่อปี และ วิธีการตัดแต่งต้นให้ชั้นเรือนยอด สูง 1 เมตรเหนือพื้นดิน มีค่าใช้จ่ายดังกล่าวน้อยที่สุด เท่ากับ 8,365 บาทต่อไร่ต่อปีและ ในปี พ.ศ.2559-2560 วิธีตัดแต่งทรงพุ่มตามเกษตรดีที่เหมาะสมของมะนาวมีค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติดูแลรักษามากที่สุดเท่ากับ 10,862 บาทต่อไร่ต่อปี และวิธีตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.0 เมตรเหนือพื้นดินมีค่าใช้จ่ายดังกล่าวน้อยที่สุด เท่ากับ 9,966 บาทต่อไร่ต่อปี วิธีการตัดแต่งทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นต่อ Volkameriana ที่เหมาะสมที่สุด คือ การตัดแต่งให้ชั้นเรือนยอดสูง 2 เมตรเหนือพื้นดิน ปีละ1 ครั้งช่วงเดือนกรกฎาคม มีแนวโน้มให้ผลผลิตได้มาก และควรมีการตัดแต่งต้นตามเกษตรดีที่เหมาะสมร่วมด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการด้านเขตกรรม และการอารักขาพืช ส่งเสริมการเจริญและพัฒนาของลำต้น กิ่งและใบ การออกดอกและติดผลของมะนาวได้อย่างยั่งยืนต่อไป

โครงการวิจัยที่ 6

วิจัยและพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2)

Research and Development of Pummelo Breeding (Phase 2)

ดร.ณิ พึ่งฤกษ์ วราพงษ์ ภีระบรรณ อภีรักษ์ วงศ์คำจันทร์ อนุรักษ์ สุขขารมย์ ทวีป หลวงแก้ว
ศศิธร ประพรม ปฏิพัทธ์ ใจปิน ไว อินตะแก้ว ศิระกานต์ ชัยนการ สุชามาศ ณ น่าน
นฤนารท ชัยรังสี ณรงค์ แดงเปี่ยม นิพัฒน์ สุขวิบูลย์

Darunee Phangrerk Warapong Priraban Apiruk Wongkamjan Anurak Sukkarom

Thaweep Hlungkaew Sasithorn Praprom Patipat Jaipin Wai Intakaew

Sirakan Khayankarn Suthamas Na Nan Narinat Chairungsee

Narong Dangpium Nipat Sukhvibul

คำสำคัญ (Key words)

ความหลากหลายของส้มโอ ลักษณะประจำพันธุ์ส้มโอ การปรับปรุงพันธุ์ส้มโอ ส้มโอพื้นเมือง
Descriptors of pummelo, Pummelo diversity, Pummelo breeding, Primitive pummelo

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ส้มโอให้มีความแปลกใหม่ เพื่อเพิ่มโอกาสทางการตลาดตลอดจนการส่งออกในอนาคต เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าเดิม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จึงได้จัดทำโครงการวิจัย การพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2) ระยะเวลาดำเนินการระหว่างปี 2559 – 2564 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม เริ่มดำเนินการปี 2559-2564 ดังนี้ **กิจกรรมที่ 1** รวบรวม และศึกษาพันธุ์ส้มโอในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์ จากเชื้อพันธุกรรม สามารถรวบรวมและประเมินพันธุกรรมส้มโอได้ทั้งหมด 66 สายพันธุ์ สามารถแบ่งกลุ่มส้มโอ ตามความใกล้ชิดทางพันธุกรรมได้ทั้งหมด 6 กลุ่ม นอกจากนี้สามารถแบ่งส้มโอออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ตามลักษณะ สีเนื้อ คือ กลุ่มเนื้อสีขาวถึงเหลืองอ่อน และกลุ่มเนื้อสีชมพูถึงแดง **กิจกรรมที่ 2** การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่ คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด โดยได้มีการเปรียบเทียบส้มโอทำห่อยสายต้นคัดเลือก พบว่า มีสายต้นส้มโอทำ ห่อยที่มีลักษณะดีเด่นอยู่ 3 สายต้น ได้แก่ 1) สายต้นสระทองขำ ที่ให้ผลผลิตสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์ เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี 2) สายต้นสมคิด ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ผล ค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี และ 3) สายต้นTK 4-5 ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและ รสชาติดี และการทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด ได้สายต้นที่เหมาะสมและมีลักษณะเด่น 2 สายต้น คือ 1) สายต้น ทช. 32 มีการเจริญเติบโตดี จำนวนผลต่อต้น 42.3 ผลต่อต้น รูปร่างผลกลมสูง ขนาดผล ค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 1,253 กรัมต่อผล ตัวกึ่งสีน้ำตาลอมชมพู ตัวกึ่งนิ่ม รสหวาน และปริมาณของแข็งที่

ละลายน้ำได้ (TSS) 11.8 องศาบริกซ์ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว และ 2) สายต้น ทช.23 มีการเจริญเติบโตดี จำนวนผลต่อต้น 44.7 ผลต่อต้น รูปร่างผลกลมสูง ขนาดผลค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 1,163 กรัมต่อผล ตัวกึ่งสีขาวอมเหลือง รสหวาน และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) 11.0 องศาบริกซ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองดี ให้จำนวนผลต่อต้น 28.7 ผลต่อต้น ขนาดผลค่อนข้างเล็ก น้ำหนักผลเฉลี่ย 947 กรัม และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 10.4 องศาบริกซ์ **กิจกรรมที่ 3** เป็นการทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนล่าง สามารถคัดเลือกส้มโอที่มีลักษณะดีเด่น 2 สายต้น ได้แก่ 1) สายต้น G1T4-40-8 น้ำหนักผล 980 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อ 599 กรัมต่อผล เส้นรอบวงผล 39.9 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 12.5 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) 12.8 องศาบริกซ์ จำนวนกลีบดี 15.3 กลีบ กลีบแทรก 1.50 กลีบ 2) สายต้น G1T5-43-1 ให้ผลผลิตสูง น้ำหนักผล 986 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อ 675 กรัมต่อผล ความหนาเปลือก 14.6 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) 11.3 องศาบริกซ์ จำนวนกลีบดี 14.2 กลีบ จำนวนกลีบแทรก 1.78 กลีบ และการทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนบน พบว่า สายต้น G2T4 ต้น 43 กิ่ง 2 มีผลส้มโอที่ไม่มีเมล็ดจำนวนมากที่สุดทั้ง 3 ปี 2562, 2563 และ 2564 ร้อยละ 92.1, 80.3 และ 60.1 ของจำนวนผลทั้งหมดตามลำดับ แตกต่างกับสายต้นเปรียบเทียบที่มีผลส้มโอที่ไม่มีเมล็ดร้อยละ 70.0, 70.6 และ 26.3 ของจำนวนผลทั้งหมดตามลำดับ และสายต้น G1T4 ต้น 40 กิ่ง 8 ให้ผลส้มโอที่มีคุณภาพดี เปลือกบางและมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงแต่มีผลส้มโอที่ไม่มีเมล็ดจำนวนมาก และ**กิจกรรมที่ 4** การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์ พบว่า สายต้น CP43-13-16-15 ความสูงต้นสูงสุด 428 เซนติเมตร สายต้น CP43-05-9-14 มีความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 296 เซนติเมตร และสายต้น CP43-13-16-15 มีเส้นรอบโคนต้นสูงสุด 38.1 เซนติเมตร

Abstract

Breeding pummelo to be outstanding for increasing market opportunities as well as exports in the future. This research aimed to breed a new variety Pummelo breeding program (phase2) was conducted at Phichit Agricultural Research and Development Center. there has been a research project on the development of pummelo varieties (Phase 2), the period of operation between 2016 and 2021, consisting of 4 activities, namely 1.) Evaluation of genetic diversity of pummelo for utilization in the breeding program. The results showed that can be divided into 6 groups. In addition, the experiment can be divided into 2 groups followed by flesh color viz white to light yellow and light pink to red. 2.) Varietal trial of Thakhoi pummelo varieties the results showed 3 varieties of Thakhoi pummelo have a good character and varietal trial of seeding clonal of pummelo obtain suitable and distinctive 2 pummelo clones include SK 32 have good performance growth and number of fruits per plant 42.3 fruits/plant has high round fruit shape and the size of the fruit is quite large average fruit weight 1,253 g/plant fruit

petals color was pink honey, soft, sweet taste and total soluble solids of 11.8 °Brix, and have has a unique fragrance. Likewise, SK 23 have good performance growth and number of fruits per plant 44.7 fruits/ plant has high round fruit shape and the size of the fruit is quite large average fruit weight 1,253 g/plant fruit petals color was pink honey, soft, sweet taste and total soluble solids of 11.8 °Brix, and have has a unique fragrance comparison with “Thongdee” has the number of fruits per plant was 28.7 fruits/plant the fruit size was relatively small had average fruit weight 947 g., sweet taste and total soluble solids content of 10.4 °Brix.

3.) Varietal Trial of ‘Thongdee’ Pummelo through induced mutation by irradiation in the lower north region. The results showed that two mutated clones with few seeds were selected, 1) G1T4-40-8 gave fruit weight of 980 g/fruit, flesh weight of 599 g/fruit, fruit circumference of 39.9 cm, the thickness of 12.5 mm., total soluble solids (TSS) of 12.8 Brix, fertile juice sac of 15.3 sacs and infertile juice sac of 1.50 sacs 2) G1T5-43-1 gave high yield with a fruit weight of 986 g/fruit, flesh weight of 675 g/fruit, the thickness of 14.6 mm, TSS of 11.3. Brix, fertile juice sac of 14.2 sacs and infertile juice sac of 1.78 sacs. and in the northern region, The results showed that there are no significant differences in growth among treatments, however, the girth of G1T4 tree 34 branch 3 was the biggest (67.0 cm) and G1T3 tree 21 branch 2 was the second rank (66.9 cm). The fruit quality was similar to the characteristics of pomelo var. Thong Dee. None of the trees presented seedless characteristics. In three years (2019-2021), G2T4 tree 43 branches 2 exhibited seedless fruits at 92.1, 80.3, and 60.1 % in 2019, 2020, and 2021 respectively whereas control treatments bore seedless fruit at 70.0, 70.6, and 26.3 %, respectively. G1T4 tree 40 branches 8 gave the best fruit quality because of thin peel and high TSS but many seeds were considered. 4.) varietal comparison of pummelo derived from crossbreeding. The results revealed that all selected clones with the check (6 years) had plant height of 243-428 cm, the canopy of 230-296 cm. and girth of the stem of 28.4-38.1 cm. CP43-13-16-15 gave the highest plant height of 428 cm. CP43-05-9-14 had the highest canopy of 296 cm and CP43-13-16-15 had a maximum girth of the stem of 38.1 cm.

บทนำ (Introduction)

ส้มโอเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพและมีโอกาสในการส่งออกสูง ในปี 2561 มีเนื้อที่ให้ผล 175,800 ไร่ ผลผลิต 261,451 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกเพียง 26,412 ตัน มูลค่า 549 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 11% ของผลผลิตส้มโอทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) เนื่องจากรสชาติดี มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญหลายชนิด ทนทานต่อการขนส่ง และอายุ

การวางจำหน่ายนาน ปัจจุบันประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทย คือ จีน เวียดนาม และฮ่องกง ประเทศคู่แข่งที่สำคัญคือ อิสราเอลและเวียดนาม ตั้งแต่เดือนเมษายน 2560 ไทยสามารถส่งออกส้มโอไป ประเทศญี่ปุ่น ด้วยอัตราภาษี 0% ภายใต้ข้อตกลง JTEPA ทำให้ไทยมีตลาดในการส่งออกเพิ่มมากขึ้น และจากการจัดโรดโชว์ประชาสัมพันธ์ผลไม้ไทย ในนครเซี่ยงไฮ้ สาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่า ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ได้รับความนิยมนสูงมาก เนื่องจากมีรสชาติดี และที่สำคัญมีเนื้อผลสีแดงเข้มสะดุดตา ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดจีน ซึ่งเป็นตลาดส่งออกผลไม้ที่สำคัญที่สุดของประเทศไทยในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตาม ส้มโอพันธุ์ที่ใช้ส่งออกหลักในปัจจุบัน เช่น ทองดี ขาวใหญ่ และทับทิมสยาม แต่ละพันธุ์มีข้อดีและข้อด้อยที่แตกต่างกันหากสามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด ทั้งขนาด สี กลิ่น รสชาติดี มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด และสามารถเจริญเติบโตปรับตัวได้ดีในแหล่งปลูกต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาพันธุ์ส้มโอท่าช้อยเพื่อให้ได้สายต้นส้มโอท่าช้อยที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี เป็นพันธุ์แนะนำในแหล่งปลูกภาคเหนือตอนล่าง และทนทานต่อการขนส่งก็จะช่วยเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคและสามารถเพิ่มการส่งออกส้มโอ สร้างรายได้มากยิ่งขึ้น

ถึงแม้ว่าส้มโอจะมีการปลูกกระจายไปในแหล่งปลูกต่างๆ ทั่วประเทศ มีผลผลิตออกสู่ตลาดตลอดทั้งปี แต่ปริมาณผลผลิตจะออกสู่ตลาดมากในช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน ผลผลิตเกินความต้องการของตลาดทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ และผลผลิตส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานของตลาดต่างประเทศ ประกอบกับพันธุ์ส้มโอที่มีการปลูกเพื่อการส่งออกยังมีเพียงไม่กี่พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ทองดี ซึ่งมีเนื้อกึ่งเป็นสีชมพู รสชาติดี เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งตลาดเอเชียและยุโรป แต่พันธุ์นี้ยังมีข้อด้อย คือ มีจำนวนเมล็ดในผลมาก ส่วนพันธุ์อื่นๆ ซึ่งมีการส่งออก เช่น ขาวน้ำผึ้ง ขาวแตงกวา และ ท่าช้อย เป็นต้น การพัฒนาพันธุ์ส้มโอใหม่ๆ เพิ่มขึ้นจะเป็นผลดีต่อการส่งออกในอนาคต

ดังนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จึงได้จัดทำโครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ส้มโอ ซึ่งได้เริ่มดำเนินการในระยะที่ 1 ตั้งแต่ปี 2555 -2558 (ณรงค์, 2558) และได้ดำเนินการต่อเนื่องมาในระยะที่ 2 ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2) เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2559 – 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ เก็บรักษาและปรับปรุงข้อมูลฐานพันธุกรรมส้มโอ และสามารถขยายฐานพันธุกรรมที่ดี สำหรับการพัฒนาพันธุ์ให้มีศักยภาพทางการตลาดตลอดจน อนุรักษ์พันธุ์ส้มโอไม่ให้สูญพันธุ์ และเพื่อปรับปรุงพันธุ์ส้มโอให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด ทั้งขนาด สี กลิ่น รสชาติดี มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด และสามารถเจริญเติบโตปรับตัวได้ดีในแหล่งปลูกต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาพันธุ์ส้มโอท่าช้อยเพื่อให้ได้สายต้นส้มโอท่าช้อยที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี เป็นพันธุ์แนะนำในแหล่งปลูกภาคเหนือตอนล่าง

วิธีการดำเนินงานของโครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2) ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 6 การทดลอง ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมส้มโอ ซึ่งเป็นการรวบรวม และศึกษาพันธุ์ส้มโอในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด เป็นการเปรียบเทียบส้มโอท่าช้อยสายต้นคัดเลือกและการทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ดในแหล่งปลูกต่างๆที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดพิจิตร ชัยภูมิ และเชียงราย กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโอทองดีพันธุ์ใหม่จากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสี เป็นการทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดี

ที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนล่างและตอนบน และกิจกรรมที่ 4 การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์ เป็นการเปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์ (ภาพที่ 1)

วัตถุประสงค์ : - เพื่อรวบรวมศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ เก็บรักษาและปรับปรุงข้อมูลฐานพันธุกรรมส้มโอ และสามารถขยายฐานพันธุกรรมที่ดี สำหรับการพัฒนาพันธุ์ให้มีศักยภาพทางการตลาดตลอดจน อนุรักษ์พันธุ์ส้มโอไม่ให้สูญพันธุ์ และเพื่อปรับปรุงพันธุ์ส้มโอให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด ทั้งขนาด สี กลิ่น รสชาติดี มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด และสามารถเจริญเติบโตปรับตัวได้ดีในแหล่งปลูกต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาพันธุ์ส้มโอทำช่อเพื่อให้ได้สายต้นส้มโอทำช่อที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี

โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ส้มโอ(ระยะที่ 2)



เป้าหมาย : ปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้สายต้นส้มโอใหม่ที่มีความแปลกใหม่ เพื่อเพิ่มโอกาสทางการตลาดตลอดจนการส่งออกในอนาคต เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าเดิม

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์พันธุ์กรรมส้มโอ

การทดลองที่ 1 การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ส้มโอในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์ จากเชื้อพันธุ์กรรม
อุปกรณ์

1. ส้มโอสายพันธุ์ต่างๆ จำนวน 70 สายพันธุ์
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง อุปกรณ์การตัดแต่ง ได้แก่ เลื่อย
กรรไกรตัดแต่งกิ่ง อุปกรณ์เก็บผลผลิต ได้แก่ กรรไกรตัดหนีบผลไม้ เข่งพลาสติก ถุงพลาสติก
3. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ป้ายกำกับหมายเลขสายพันธุ์ อุปกรณ์ติดตั้งระบบน้ำ ได้แก่ ท่อ PVC สาย PE หัว
มินิสปริงเกอร์ วาล์วน้ำ ลวดแข็ง

วิธีการ

1. ดูแล จัดการ แปลงปลูกส้มโอรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรม มีสายพันธุ์ส้มโอที่รวบรวมไว้ทั้งหมด จำนวน 70
สายพันธุ์ แต่ตายไป 4 สายพันธุ์ ปฏิบัติดูแลรักษาต้นส้มโอในแปลงรวบรวมพันธุ์ ให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด โดย
การใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ตัดแต่งกิ่งและทำโคนพรวนดิน จำนวน 2 ครั้งต่อปี กำจัดวัชพืชภายในแปลง สำรองการ
ระบาดของโรคและแมลงศัตรู พันสารป้องกันกำจัดศัตรูตามความเหมาะสม ให้น้ำในระบบมินิสปริงเกอร์ไม่ให้ส้ม
โอขาดน้ำและสามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่

2. บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ โดยประยุกต์จาก Descriptors for Citrus ของ IPGRI
ร่วมกับการประยุกต์จากแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ที่จะตรวจสอบมะนาวไทย ซึ่งประกอบด้วย บันทึกลักษณะ
ลำต้นและใบ จำนวน 19 ลักษณะ และบันทึกลักษณะเมล็ดและผล จำนวน 42 ลักษณะ รวมถึงบันทึกข้อมูล
องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล เพื่อการคำนวณกลับหาปริมาณผลผลิตของแต่ละ
พันธุ์ต่อสายพันธุ์

เวลาและสถานที่ เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2564 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด

การทดลองที่ 2.1 เปรียบเทียบส้มโอทำข่อยสายต้นคัดเลือก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์ส้มโอทำข่อย 7 สายต้น
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ (มูลวัว) และปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 13-13-21 สารป้องกันกำจัด
แมลงศัตรูพืช เช่น คาร์โบซัลแฟน อะบาเม็กติน อิมิดาคลอพริด และคอปเปอร์ออกไซด์

3. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น เลื่อย กรรไกรตัดแต่งกิ่ง และ มีด

วิธีการ

1. ดำเนินการรวบรวมสายต้นส้มโอทำช่อยสายพันธุ์ดีเด่นจากแปลงของเกษตรกร รวบรวมได้ทั้งหมด 7 สายต้น วางแผนการทดลอง Randomized complete block design (RCBD) มี 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยส้มโอทำช่อยสายต้นดีเด่น 7 สายต้น เริ่มปลูกในปี พ.ศ. 2557 ดูแลรักษาต้นส้มโอในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ โดยการให้น้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ตัดแต่งกิ่ง กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

2. บันทึกการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นในปีที่ 1-4 (ปี 2559-2562) และในปีที่ 5-6 (ปี 2563-2564) บันทึกการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและองค์ประกอบผลผลิต โดยการบันทึกการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ประกอบด้วย ความยาวของเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่ม ซึ่งมีวิธีการบันทึกข้อมูลดังนี้ ความยาวของเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ส่วนบันทึกการเจริญเติบโตทางด้านองค์ประกอบผลผลิต ประกอบด้วย การออกดอก การติดผล ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิต ความหวาน สีเนื้อ ความหนาเปลือก ปริมาณเมล็ด

เวลาและสถานที่ เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2564 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด

อุปกรณ์

1. ต้นสายต้นส้มโอ ทช. 32, ทช. 130, ทช. 23, ทช. 180 และพันธุ์ทองดี
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ (มูลวัว) และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 15-15-15 และ 13-13-21 สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น คาร์โบซัลแฟน อะบาเม็กติน อิมิดาคลอพริด และ คอปเปอร์ออกไซด์
3. อุปกรณ์อื่น เช่น อุปกรณ์สำหรับต่อระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น เลื่อย กรรไกรตัดแต่งกิ่ง และมีด

วิธีการ

1. ปลูกทดสอบสายต้นส้มโอที่ผ่านการเปรียบเทียบ 4 สายต้นร่วมกับพันธุ์ทองดี ในแหล่งปลูก 3 แห่ง ได้แก่ แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร แปลงเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ที่ได้จากการคัดเลือก และเปรียบเทียบสายต้นส้มโอจากการเพาะเมล็ด ได้แก่ สายต้น ทช. 23, ทช. 32, ทช. 103, ทช. 180 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ทองดี โดยมีขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์

2. บันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการบันทึกการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นในปีที่ 3-5 (ปี 2559-2561) และในปีที่ 6-8 (ปี 2562 - 2564) บันทึกการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและองค์ประกอบผลผลิต โดยการบันทึกความยาวของเส้นรอบวงโคนต้น บันทึกข้อมูลโดยการวัดความยาวของเส้นรอบวงโคนลำต้นที่ตำแหน่งสูงจากพื้นดิน 30 เซนติเมตร และผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดผล ความหนาเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ จำนวนกลีบ จำนวนเมล็ด และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2558 สิ้นสุด กันยายน ปี 2564

- สถานที่ : 1.) แปลงเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอ อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร
2.) แปลงเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอ อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ
3.) ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโอทองดีพันธุ์ใหม่จากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสี
การทดลองที่ 3.1 การทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนล่าง

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์ส้มโอพันธุ์ทองดีที่ได้จากการคัดเลือก
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 12-24-12 สารป้องกันกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน อะบาแม็กติน และ อิมิดาโคลพริด
3. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น เลื่อย และ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง

วิธีการ

1. วางแผนการทดลอง Randomize complete block design (RCB) มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ ส้มโอพันธุ์ทองดีที่ไม่มีเมล็ด 8 สายต้น ได้แก่ สายต้น G1T5-43-1, G1T4-31-1, G1T4-34-3, G1T4-40-8, G1T3-21-2, G2T2-18-10, G2T2-22-3, G2T4-43-2 เปรียบเทียบส้มโอทองดีที่ไม่ได้รับรังสี ปฏิบัติดูแลรักษาต้นพันธุ์ส้มโอโดยให้น้ำ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ ในช่วงฤดูแล้ง กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 เพื่อบำรุงต้น พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด
2. การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล ด้านการเจริญเติบโต ได้แก่ เส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่ม และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต เส้นรอบวงผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักเปลือก ความหนาเปลือก จำนวนกลีบดี จำนวนกลีบแทรก จำนวนเมล็ดดี จำนวนเมล็ดลีบ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TTS) รวมถึงอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม และปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่

เวลาและสถานที่ เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2564 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

การทดลองที่ 3.2 การทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนบน

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์ส้มโอพันธุ์ทองดีที่ได้จากการคัดเลือก
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ปูนขาว สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน อะบาแม็กติน และอิมิดาโคลพริด กำมะถันผง เมตาแลกซิล ยาปฏิชีวนะเตตราไซคลีน
3. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ตะกร้า มีด เครื่องชั่งน้ำหนัก เทปวัด เครื่องมือวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ต้น คือ G1T5 ต้น 43 กิ่ง 1, G1T4 ต้น 31 กิ่ง 1, G1T4 ต้น 34 กิ่ง 3, G1T4 ต้น 40 กิ่ง 8, G1T3 ต้น 21 กิ่ง 2, G2T2 ต้น 18 กิ่ง 10, G2T2 ต้น 22 กิ่ง 3, G2T4 ต้น 43 กิ่ง 2 และพันธุ์ทองดีที่ไม่ได้ฉายรังสีเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

2. ดูแลรักษาต้นส้มโอทองดีพื้นที่ 6 ไร่ เช่น ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น/ปี และปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ผสมปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 1:1 ต้นละ 1-2 กิโลกรัม ปีละ 2 ครั้ง และปุ๋ย 13-13-21 ต้นละ 1-3 กิโลกรัม ก่อนเก็บเกี่ยว ให้น้ำ ช่วงฤดูแล้งสัปดาห์ละครั้ง ตัดแต่งกิ่งและป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตามคำแนะนำกรมวิชาการ เกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฉีดสารปฏิชีวนะเข้ากิ่งหรือลำต้น อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อป้องกันโรค กรีนนิ่ง

3. การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล ด้านการเจริญเติบโต วัดขนาดเส้นรอบวงโคนต้นบริเวณเหนือรอยต่อของต้นต่อกิ่งพันธุ์ดี ซึ่งอยู่เหนือพื้นดิน 30 เซนติเมตร ทุก 4 เดือน และลักษณะทางการเกษตร เช่น การออกดอก การติดผล คุณภาพผลผลิต เช่น น้ำหนักผล ขนาดผล ความหนาเปลือก น้ำหนักเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และการมีหรือไม่มีเมล็ด โดยกำหนดให้ผลส้มโอที่มีเมล็ดจำนวนมากว่า 3 เมล็ด/ผล ให้นับเป็นผลที่มีเมล็ด และมีเมล็ดไม่เกิน 3 เมล็ด/ผล ให้นับเป็นผลที่ไม่มีเมล็ด

เวลาและสถานที่ เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2564 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์

การทดลองที่ 4.1 การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์ส้มโอลูกผสม จำนวน 6 สายต้น และพันธุ์การค้า 2 พันธุ์
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 12-24-12 สารป้องกันกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน อะบาเม็กติน และ อิมิดาคลอพิด
3. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น เลื่อย และ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block design (RCB) มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย CP43-01-2-25, CP43-03-5-24, CP43-05-9-14, CP43-05-9-17, CP43-06-10-14, CP43-13-16-15 โดยมีพันธุ์ ท่าข่อย TK4-5 และ ขาวน้ำผึ้ง เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปฏิบัติดูแลรักษาต้นพันธุ์ส้มโอโดยให้น้ำ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ ในช่วงฤดูแล้ง กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 เพื่อบำรุงต้น พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด

2. บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล ด้านการเจริญเติบโต ได้แก่ เส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น และความกว้างทรงพุ่ม องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต เส้นรอบวงผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักเปลือก ความหนาเปลือก จำนวนกลีบดี จำนวนกลีบแทรก จำนวนเมล็ดดี จำนวนเมล็ดลีบ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และข้อมูลด้านอนุกรมวิธาน เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

เกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ส้มโอลูกผสม

1. น้ำหนักผล ระหว่าง 1-2 กิโลกรัม

2. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ไม่น้อยกว่า 12 °Brix
3. เนื้อกึ่งไม่ฉ่ำน้ำ แทะง่าย
4. ให้ผลผลิตสูงมากกว่า 2,000 กิโลกรัมต่อไร่

เวลาและสถานที่ เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2564 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมส้มโอ

เมื่อนำข้อมูลลักษณะทางสัณฐานของลำต้นและใบ เมล็ดและผล จำนวน 54 ลักษณะ ของส้มโอจำนวน 44 พันธุ์/สายพันธุ์ ไปวิเคราะห์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรม โดยใช้โปรแกรม past ver.4.08 ตามวิธีของ Bray-curtis พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มส้มโอตามความใกล้ชิดทางพันธุกรรมได้ทั้งหมด 6 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุดมีส้มโอทั้งหมดจำนวน 25 สายพันธุ์ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้ 4 กลุ่มย่อย ประกอบด้วย

กลุ่มย่อยที่ 1 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 7 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ลูกผสมท่าช้อยขาวแตงกวา ท่าช้อย30 เบอร์6 ท่าช้อย72 ท่าช้อย136 ท่าช้อย90 มะตูม2s32

กลุ่มย่อยที่ 2 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 13 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ท่าช้อย7เขย เขียวมะนาว ท่าช้อยลูกส่งัด ท่าช้อย32 TK4 เจ้าเสวย ขาวอุดมสุข ขาวหอม ขาวอุทัย เวียงแก่น Chandler ส้มพลแดง และเบอร์ 3

กลุ่มย่อยที่ 3 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 14 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ท่าช้อยลูกสมคิด พัทลุง ทับทิมเมืองนนท์ และชมพูศรีราชา

กลุ่มย่อยที่ 4 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 1 สายพันธุ์ ได้แก่ พม่า

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวณี (2551) ที่ได้ทำการศึกษาประเมินลักษณะทางพันธุกรรมของส้มโอในประเทศไทย ด้วยเครื่องหมายโมเลกุลชนิด Simple sequence repeat (SSR) ในส้มโอพันธุ์การค้า พันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ต่างประเทศ จำนวน 53 สายพันธุ์ พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มส้มโอได้ 8 กลุ่ม โดยในกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ท่าช้อย72 ท่าช้อย136 ท่าช้อย90 มะตูม2s32 ท่าช้อย7เขย ท่าช้อยลูกสมคิด ท่าช้อยลูกส่งัด ท่าช้อย32 TK4 ส้มพลแดง และเจ้าเสวย ซึ่งสอดคล้องกับส้มโอในกลุ่มที่ 1 ของการทดลองในครั้งนี้

กลุ่มที่ 2 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 2 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ตาพัว และแกรฟฟรุต

กลุ่มที่ 3 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 3 สายพันธุ์ ประกอบด้วย มโนรมย์ ส้มกรุ่น และขาวพวง

กลุ่มที่ 4 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 5 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ท่าช้อย 130 โรตี ส้มพล ขาวใหญ่ ศรีวรา

กลุ่มที่ 5 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 3 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ท่าช้อย 109 ทับทิม ขาวจิบ

กลุ่มที่ 6 มีส้มโอทั้งหมด จำนวน 6 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ลูกผสมท่าช้อยศรีราชา ลูกผสมทองดีท่าช้อย ลูกผสมท่าช้อยขาวน้ำผึ้ง ลูกผสมท่าช้อยทองดี มะตูม 1s32 และ Red shaddock

โดยการจัดกลุ่มสายพันธุ์ตามลักษณะสัณฐานวิทยา (Phenotype) ซึ่งลักษณะส่วนใหญ่ที่แสดงออกเกิดจากลักษณะทางพันธุกรรมร่วมกับสิ่งแวดล้อม อาจมีผลทำให้ความใกล้เคียงทางพันธุกรรมมีความคลาดเคลื่อนอยู่

บ้าง แต่สามารถใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ดีในการผสมพันธุ์ เพื่อเพิ่มโอกาสในความสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์ใหม่ต่อไป

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด

การทดลองที่ 2.1 เปรียบเทียบส้มโอท่าช้อยสายต้นคัดเลือก

1. การเจริญเติบโตด้านลำต้น

ในปี 2564 การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ช่วงเดือน เมษายน 2564 ถึง เดือนกันยายน 2564 พบว่า ลักษณะความสูงต้นท่าช้อยระทองขำ มีความสูงต้นมากที่สุด เท่ากับ 343.3 เซนติเมตร รองมาเป็นสายต้น Tk 4-5 เท่ากับ 342.5 เซนติเมตร ส่วนสายต้นที่มีความสูงต้นน้อยที่สุด คือสายต้นสมคิด มีความสูงต้นเท่ากับ 263.4 เซนติเมตร ลักษณะความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้นระทองขำ มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด เท่ากับ 447.5 เซนติเมตร รองมาเป็นสายต้น Tk 4-5 เท่ากับ 362.1 เซนติเมตร ส่วนสายต้นที่มีความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุด คือสายต้นพรหมพิราม เท่ากับ 280.0 เซนติเมตร ลักษณะความยาวของเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายต้นระทองขำ มีความยาวของเส้นรอบวงโคนต้น มากที่สุด เท่ากับ 47.40 เซนติเมตร รองมาเป็นสายต้น Tk 4-5 เท่ากับ 42.10 เซนติเมตร ส่วนสายต้นที่มีความยาวของเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุด คือท่าช้อยพรหมพิราม เท่ากับ 26.96 เซนติเมตร

2. ลักษณะคุณภาพผลผลิตที่สำคัญ

2.1 ความกว้างผล พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 11.98 – 13.60 เซนติเมตร โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือท่าช้อยลงงัด เท่ากับ 13.60 เซนติเมตร ส่วนสายต้นท่าช้อย 7 เขย และสายต้นท่าช้อย TK4-5 มีความกว้างผลรองลงมา เท่ากับ 13.41 และ 12.69 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีความกว้างผลน้อยที่สุด คือ ท่าช้อยสมคิด เท่ากับ 11.87 เซนติเมตร

2.2 ความสูงผล พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 11.49 – 13.14 เซนติเมตร โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ท่าช้อย TK4-5 เท่ากับ 13.14 เซนติเมตร ส่วนสายต้นท่าช้อยลงงัด และสายต้นท่าช้อย 7 เขย มีความสูงผลรองลงมา เท่ากับ 13.11 และ 13.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีความสูงผลน้อยที่สุด คือ ท่าช้อยพรหมพิราม เท่ากับ 11.49 เซนติเมตร

2.3 อัตราส่วนความสูงต่อความกว้างผล พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.94 – 1.05 จะเห็นได้ว่าทุกสายต้นมีค่าใกล้เคียง 1 แสดงว่า มีรูปทรงผลกลม (spheroid) ในทุกสายต้น โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ท่าช้อยสมคิด เท่ากับ 1.05 ส่วนสายต้นที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ท่าช้อยวัดขุ่น เท่ากับ 0.94

2.4 ความยาวเส้นรอบผล พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 43.02 – 49.45 เซนติเมตร โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ท่าช้อยลงงัด เท่ากับ 49.45 เซนติเมตร ส่วนสายต้นท่าช้อย 7 เขย และสายต้นท่าช้อย TK4-5 มีความยาวเส้นรอบผลรองลงมา เท่ากับ 48.59 และ 46.90 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีความยาวเส้นรอบผลน้อยที่สุด คือ ท่าช้อยสมคิด เท่ากับ 43.02 เซนติเมตร

2.5 น้ำหนักผล พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.847 – 1.206 กิโลกรัม โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ทำช่อย 7 เขย เท่ากับ 1.206 กิโลกรัม ส่วนสายต้นทำช่อย TK4-5 และสายต้นทำช่อยลุงสงัด มีน้ำหนักผล รองลงมา เท่ากับ 1.172 และ 1.168 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีน้ำหนักผลน้อยที่สุด คือ ทำช่อยพรหมพิราม เท่ากับ 0.847 กิโลกรัม

2.6 น้ำหนักเนื้อ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.439 – 0.720 กิโลกรัม โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ทำช่อย TK4-5 เท่ากับ 0.720 กิโลกรัม ส่วนสายต้นทำช่อยลุงสงัด และสายต้นทำช่อย 7 เขย มีน้ำหนักเนื้อ รองลงมา เท่ากับ 0.716 และ 0.699 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีน้ำหนักเนื้อน้อยที่สุด คือ ทำช่อยวัดขุ่น เท่ากับ 0.439 กิโลกรัม

2.7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 47.29 – 64.64 เปอร์เซ็นต์ โดย สายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ทำช่อยสมคิด เท่ากับ 64.64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายต้นทำช่อยพรหมพิราม และสายต้นทำช่อยสระทองขำ มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อรองลงมา เท่ากับ 62.63 และ 62.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเนื้อน้อยที่สุด คือ ทำช่อยวัดขุ่น เท่ากับ 47.29 เปอร์เซ็นต์

2.8 ความหนาเปลือก พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 1.27 – 1.90 เซนติเมตร โดยสายต้นที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ทำช่อยวัดขุ่น เท่ากับ 1.27 เซนติเมตร ส่วนสายต้นทำช่อยสระทองขำ และสายต้นทำช่อยพรหมพิราม มีความหนาเปลือกรองลงมา เท่ากับ 1.35 และ 1.39 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีความหนาเปลือกมากที่สุด คือ ทำช่อย 7 เขย เท่ากับ 1.90 เซนติเมตร

2.9 จำนวนกลีบดี พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 12.17 – 15.27 กลีบ โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ทำช่อยพรหมพิราม เท่ากับ 15.27 กลีบ ส่วนสายต้นทำช่อยวัดขุ่น และสายต้นทำช่อยสระทองขำ มีจำนวนกลีบ ดีรองลงมา เท่ากับ 14.10 และ 13.63 กลีบ ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีจำนวนกลีบดีน้อยที่สุด คือ ทำช่อยสมคิด เท่ากับ 12.17 กลีบ

2.10 จำนวนกลีบแทรก พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.39 – 2.05 กลีบ โดยสายต้นที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ทำช่อยสระทองขำ และทำช่อยลุงสงัด เท่ากับ 0.39 กลีบ ส่วนสายต้นทำช่อย TK4-5 และสายต้นทำช่อยสมคิด มีจำนวนกลีบแทรกรองลงมา เท่ากับ 0.49 และ 0.63 กลีบ ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีจำนวนกลีบแทรกมากที่สุด คือ ทำช่อยวัดขุ่น เท่ากับ 2.05 กลีบ

2.11 จำนวนเมล็ดดี พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 40.69 – 63.47 เมล็ด โดยสายต้นที่มีเมล็ดดีน้อยที่สุด คือ ทำช่อย 7 เขย เท่ากับ 40.69 เมล็ด ส่วนสายต้นทำช่อยสมคิด และสายต้นทำช่อยลุงสงัด มีจำนวนเมล็ดดี รองลงมา เท่ากับ 41.61 และ 45.62 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีจำนวนเมล็ดดีมากที่สุด คือ ทำช่อยสระทอง ขำ เท่ากับ 63.47 เมล็ด

2.12 จำนวนเมล็ดลีบ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 4.18 – 9.31 เมล็ด โดยสายต้นที่มีเมล็ดลีบมากที่สุด คือ ทำช่อยพรหมพิราม เท่ากับ 9.31 เมล็ด ส่วนสายต้นทำช่อยวัดขุ่น และสายต้นทำช่อยสระทองขำ มีจำนวนเมล็ด ลีบรองลงมา เท่ากับ 8.80 และ 5.44 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีจำนวนเมล็ดลีบน้อยที่สุด คือ ทำช่อยสมคิด เท่ากับ 4.18 เมล็ด

2.13 ลักษณะสีเนื้อ พบว่า มีสีเนื้ออยู่ระหว่าง สีชมพูค่อนข้างอ่อนไปจนถึงชมพูค่อนข้างเข้ม โดยสายต้นพรหมพิราม มีสีเนื้อชมพูเข้มมากกว่าสายต้นอื่นๆ รองลงมาได้แก่ สายต้นสระทองขำ และสายต้นวัดขุ่น ตามลำดับ ส่วนสายต้น ท่าข่อย 7 เขย ลุงสังข์ สมคิด และ TK4 มีสีเนื้อเป็นสีชมพูอ่อนมาก

2.14 ลักษณะของแข็งที่ละลายน้ำได้ TSS พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 8.5-9.4 องศาบริกซ์ โดยสายต้นสระทองขำ มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 9.4 องศาบริกซ์ รองลงมาได้แก่ สายต้น TK4 สายต้นสมคิด สายต้น 7 เขย และสายต้นลุงสังข์ มีค่าเท่ากับ 9.3 9.2 9.0 และ 9.0 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนสายต้นวัดขุ่นของแข็งที่ละลายน้ำได้ มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 8.5 องศาบริกซ์

3. ลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ปี 2564 ในลักษณะผลผลิตของส้มโอท่าข่อยทั้ง 7 สายต้น พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 215.6 – 1,277.7 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ท่าข่อยสระทองขำ เท่ากับ 1,277.7 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนสายต้น TK4-5 สายต้นสมคิดและสายต้นท่าข่อย 7 เขย มีผลผลิตรองลงมา เท่ากับ 738.3 639.4 และ 614.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายต้นที่มีผลผลิตน้อยที่สุด คือ ท่าข่อยวัดขุ่น เท่ากับ 215.6 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 2.2 การทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด

ดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด ตั้งแต่ปี 2557 และบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตถึงปี 2558 (ระยะที่ 1) ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงทดสอบพันธุ์ต่อเนื่องมาทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ตั้งแต่ปี 2559-2564 (ระยะที่ 2) ตามแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ โดยปลูกทดสอบ 3 แห่ง ได้แก่ แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร แปลงเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความยาวเส้นรอบวงลำต้น ปี 2564 (อายุต้นหลังปลูก 8 ปี) พบว่า แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร สายต้น ทช. 23 ให้ความยาวเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 16.9 เซนติเมตร ส่วนแปลงเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สายต้น ทช. 32 ให้ความยาวเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 20.4 และ 17.1 เซนติเมตร จากการปลูกทดสอบพันธุ์ส้มโอในแต่ละแหล่งปลูก พบว่า สายต้น ทช. 32 ให้ความยาวเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยสูงสุดทั้ง 3 แห่ง เท่ากับ 18.1 เซนติเมตร

2. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

2.1 แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร

สามารถเริ่มดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2560-2561 แต่เนื่องจากส้มโอยังไม่ให้ผลผลิตไม่มากนัก โดยสายต้นที่ติดผลและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อน คือ สายต้น ทช. 23 และทช. 32 แต่จะให้ผลผลิตเต็มที่ในปี 2562 เป็นต้นไป ปี 2564 พบว่า สายต้น ทช. 23 ให้จำนวนผลและน้ำหนักผลสูงสุด 47 ผลต่อต้น และ 1,272 กรัมต่อผล ด้านขนาดของผล พบว่า สายต้น ทช. 32 ให้เส้นรอบวงสูงสุด ความกว้างผล และความสูงผลสูงสุด 48.9 15.4 และ 16.1 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า สายต้น ทช. 32 ให้ความหนาเปลือก น้ำหนักเปลือก

และน้ำหนักเนื้อสูงสุด 1.99 เซนติเมตร 565 กรัมต่อผล และ 594 กรัมต่อผล ตามลำดับ ส่วนจำนวนกลีบดีและกลีบแทรก พบว่า สายต้น ทช. 130 ให้จำนวนกลีบดีและกลีบแทรกมากที่สุด 16.4 และ 2.30 กลีบต่อผล ตามลำดับ และสายต้น ทช. 180 ให้จำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบน้อยสุด 53.6 และ 3.89 เมล็ดต่อผล ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า สายต้น ทช. 32 ดี ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด 12.5 องศาบริกซ์ สำหรับสีเนื้อของส้มโอ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มตามสีเนื้อได้ 2 กลุ่ม เช่นเดียวกับปี 2561 และ ปี 2562

2.2 แปลงเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ

สามารถเริ่มดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2561-2562 แต่เนื่องจากส้มโอยังไม่ให้ผลผลิตไม่มากนัก โดยสายต้นที่ติดผลและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อน คือ สายต้น ทช. 130 แต่จะให้ผลผลิตเต็มที่ได้ในปี 2563 เป็นต้นไป ปี 2564 พบว่า สายต้น ทช. 32 ให้จำนวนผลสูงสุด 48 ผลต่อ ส่วนสายต้น ทช. 130 ให้น้ำหนักผล เส้นรอบวงสูงสุด ความกว้างผล และความสูงผลสูงสุด เท่ากับ 1,127 กรัมต่อผล 45.2 เซนติเมตร 14.1 เซนติเมตร และ 13.1 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า สายต้น ทช. 130 ให้ความหนาเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ และ จำนวนกลีบดีสูงสุด เท่ากับ 1.57 มิลลิเมตร 478 กรัมต่อผล 649 กรัมต่อผล 15.4 กลีบต่อผล ตามลำดับ ส่วนจำนวนกลีบแทรก พบว่า สายต้น ทช. 23 ให้จำนวนกลีบแทรกมากที่สุด 1.30 กลีบต่อผล ส่วนสายต้น ทช. 32 ให้จำนวนเมล็ดดีน้อยสุด 68.0 เมล็ดต่อผล และสายต้นสายต้น ทช. 23 ให้จำนวนเมล็ดลีบน้อยสุด 4.80 เมล็ดต่อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า สายต้น ทช. 32 ดี ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด 12.0 องศาบริกซ์ สำหรับสีเนื้อของส้มโอ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มตามสีเนื้อได้ 2 กลุ่ม เช่นเดียวกับ ปี 2563

2.3 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

สามารถเริ่มดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2560-2561 แต่เนื่องจากส้มโอยังไม่ให้ผลผลิตไม่มากนัก แต่จะให้ผลผลิตเต็มที่ได้ในปี 2562 เป็นต้นไป ปี 2564 พบว่า สายต้น ทช. 32 ให้จำนวนและน้ำหนักผลสูงสุด 41 ผลต่อต้น และ 1,561 กรัมต่อผล นอกจากนี้สายต้น ทช. 32 ยังให้เส้นรอบวงสูงสุด และความกว้างผลสูงสุด 50.5 และ 15.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายต้น ทช. 23 ให้ความสูงผล ความหนาเปลือก และน้ำหนักเปลือกสูงสุด 16.1 เซนติเมตร 2.33 มิลลิเมตร และ 864 กรัมต่อผล ตามลำดับ ด้านน้ำหนักเนื้อ พบว่า สายต้น ทช. 32 ให้น้ำหนักเนื้อสูงสุด 743 กรัมต่อผล ส่วนจำนวนกลีบดีและกลีบแทรก พบว่า พันธุ์ทองดี ให้จำนวนกลีบดีมากที่สุด 14.2 กลีบต่อผล และสายต้น ทช. 130 ให้จำนวนกลีบแทรกมากที่สุด 4.20 กลีบต่อผล สายต้น ทช. 180 ให้จำนวนเมล็ดดีน้อยสุด 41.7 เมล็ดต่อผล ส่วนสายต้น ทช. 130 ให้จำนวนเมล็ดลีบน้อยสุด 3.40 เมล็ดต่อผล สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า สายต้น ทช. 32 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด 10.8 องศาบริกซ์ สำหรับสีเนื้อของส้มโอ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มตามสีเนื้อได้ 2 กลุ่ม เช่นเดียวกับปี 2562 และปี 2563

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโอทองดีพันธุ์ใหม่จากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสี

การทดลองที่ 3.1 การทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนล่าง

1. การเจริญเติบโตด้านลำต้น

ความสูงต้น ปี 2564 เส้นรอบวงโคนต้นของส้มโอสายต้นต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีเส้นรอบวงโคนต้น ตั้งแต่ 37.4-39.4 เซนติเมตร สายต้น G1T4-40-8 และ G2T2-22-3 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 39.4 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ทองดี (ck) ที่มีเส้นรอบวงโคนต้นต่ำสุด 37.4 เซนติเมตร

2. องค์ประกอบผลผลิต (ปี 2564) เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 7-8 เดือน ไม่พบเมล็ดทั้ง 8 สายต้น บันทึกข้อมูลองค์ประกอบของผลผลิต ดังนี้

1. น้ำหนักผล พบว่า สายต้น G1T3-21-2 มีน้ำหนักผลผลิตสูงสุด 1,109 กรัมต่อผล รองลงมา สายต้น G1T5-43-1 และ G2T4-43-2 ให้น้ำหนักผลผลิต 986 และ 949 กรัมต่อผล ส่วน สายต้น G1T4-34-3 น้ำหนักผลผลิตต่ำสุด 521 กรัมต่อผล

2. น้ำหนักเนื้อ พบว่า สายต้น G1T5-43-1 มีน้ำหนักเนื้อสูงสุด 675 กรัมต่อผล รองลงมา สายต้น G1T3-21-2 น้ำหนักเนื้อ 641 กรัมต่อผล และสายต้น G1T4-40-8 น้ำหนักเนื้อต่ำสุด 315 กรัมต่อผล (ตารางที่ 8)

3. เส้นรอบวงผล ทุกสายต้นมีเส้นรอบวงผลตั้งแต่ 39.5-46.0 เซนติเมตร พบว่า สายต้น G1T3-21-2 มีเส้นรอบวงผลสูงสุด 46.5 เซนติเมตร รองลงมาสายต้น G1T5-43-1 มีเส้นรอบวงผล 44.5 เซนติเมตร และสายต้น G2T2-22-3 มีเส้นรอบวงผลต่ำสุด 39.5 เซนติเมตร

4. ความหนาเปลือก ทุกสายต้นมีเส้นรอบวงผลตั้งแต่ 14.3-22.0 มิลลิเมตร สายต้น G1T4-31-1 มีความหนาเปลือกต่ำสุด 14.3 มิลลิเมตร และสายต้น G1T4-40-8 มีความหนาเปลือกสูงสุด 22.0 มิลลิเมตร

5. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ พบว่า สายต้น G1T4-40-8 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด 13.3 องศาบริกซ์ รองลงมาคือสายต้น G1T5-43-1 11.3 องศาบริกซ์ และสายต้น G1T4-31-1 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำสุด 10.3 องศาบริกซ์

6. จำนวนกลีบดี พบว่า สายต้น G1T3-21-2 มีจำนวนกลีบดีสูงสุด 14.3 กลีบ รองลงมา สายต้น G1T5-43-1 จำนวนกลีบดี 14.2 กลีบ และสายต้น G1T4-40-8 มีจำนวนกลีบดีต่ำสุด 10.0 กลีบ

7. จำนวนกลีบแทรก พบว่า สายต้น G1T4-40-8 มีจำนวนกลีบแทรกสูงสุด 2.00 กลีบ รองลงมาสายต้น G1T5-43-1 มีจำนวนกลีบแทรก 1.78 กลีบ ส่วนสายต้น G1T4-34-3 และ มีจำนวนกลีบแทรกต่ำสุด 1.00 กลีบ

8. สีเนื้อ ทุกสายต้นสีเนื้ออยู่ระหว่าง RED GROUP 41(B) - RED GROUP 42(C) โดยพบว่า สีเนื้อของสายต้น G1T5-43-1, G1T3-21-2 และสายต้น G2T4-43-2 มีสีของเนื้ออยู่ระดับเดียวกันคือ RED GROUP (42C)

องค์ประกอบในภาพรวมของผลผลิต ในปี 2564 พบว่า สายต้น G1T5-43-1 ให้ผลผลิตสูง ประกอบกับมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีลักษณะเด่นและด้อยดังนี้ คือ ผลผลิตน้ำหนัก 986 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อสูงสุด 675 กรัมต่อผล ความหนาเปลือก 14.6 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 11.3 องศาบริกซ์ จำนวนกลีบดี 14.2 กลีบ จำนวนกลีบแทรก 1.78 กลีบ สีเนื้อ กลุ่ม RED GROUP 42(C) ซึ่งลักษณะของสีเนื้อยังไม่ค่อยเข้มมาก

การทดลองที่ 3.2 การทดสอบพันธุ์ส้มโทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนบน

ส้มโอฟันธุ์ทองดีปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายเริ่มออกดอกติดผลเล็กน้อยตั้งแต่อายุได้ 5-6 ปีหลังปลูก พบว่า ส้มโอมีระยะออกดอกถึงดอกบานตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม และเก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคมถึงกันยายน เมื่อส้มโออายุ 8-10 ปี จึงบันทึกข้อมูลคุณภาพของผลผลิต ดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโตของต้นส้มโอ พบว่า ในจังหวัดเชียงรายส้มพันธุ์โทองดีมีการเจริญเติบโตได้ตามปกติใกล้เคียงกัน แต่สายต้น G1T4-40-8 มีการเจริญเติบโตต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ทั้ง 3 ปี (2560-2562) อย่างไรก็ตามเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุ 10 ปี 3 เดือน) ทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันโดย สายต้น G1T4-34-3 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด 67.0 เซนติเมตร รองลงมาคือ สายต้น G1T3-21-2 ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 66.9 เซนติเมตร และส้มโทองดีที่ไม่ได้ฉายรังสี (กรรมวิธีควบคุม) มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 64.9 เซนติเมตรตามลำดับ

2. น้ำหนักผล ในปี 2562 และ 2563 ส้มโอมีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกัน แต่ปี 2564 กลับพบว่า สายต้น G1T4-31-1 มีน้ำหนักผลมากกว่าสายต้น G1T3-21-2 และ สายต้น G2T4-43-2 มีน้ำหนักผล 1,516, 1,384 และ 1,379 กรัมต่อผล ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม ซึ่งมีน้ำหนักผล 1,434 กรัมต่อผล พบว่าส้มโอมีน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี 2562-2564 ตามอายุและความสมบูรณ์ของต้นส้มโอ

3. ขนาดเส้นรอบวงผล พบว่าปี 2562 G1T4-34-3 มีขนาดเส้นรอบวงใหญ่กว่า กรรมวิธีควบคุม เส้นรอบวงผล 45.4 และ 42.7 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่หลังจากนั้นทั้งสองปีส้มโอมีขนาดผลใกล้เคียงกันทุกกรรมวิธีและมีขนาดใหญ่ขึ้นทุกปีสอดคล้องกับน้ำหนักผล (ข้อ 3)

4. ความหนาเปลือก ปี 2562 ส้มโอมีเปลือกค่อนข้างบาง ระหว่าง 1.40-1.58 เซนติเมตร พบว่าสายต้น G2T4-43-2 และ สายต้น G1T4-40-8 มีความหนาเปลือกน้อยที่สุดไม่แตกต่างกัน ความหนาเปลือก 1.40 และ 1.43 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนปี 2563 ส้มโอมีเปลือกค่อนข้างหนากว่าทุกปี มีความหนาเปลือกระหว่าง 1.74-1.93 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันทุกกรรมวิธี และปี 2564 สายต้น G1T4-40-8 มีเปลือกบางที่สุดแตกต่างกับ สายต้น G2T2-22-3

5. น้ำหนักเนื้อ พบว่าปี 2562 สายต้น G1T4-34-3 มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุดแตกต่างกับ กรรมวิธีควบคุม มีน้ำหนัก 544.5 และ 446.3 กรัม/ผล ตามลำดับ ส่วนปี 2563 และ 2564 น้ำหนักเนื้อส้มโอไม่มีความแตกต่างกัน

6. เปอร์เซ็นต์เนื้อหรือส่วนที่รับประทานได้ ปี 2562 สายต้น G1T4-34-3 มีเปอร์เซ็นต์เนื้อมากที่สุดแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม ร้อยละ 54.3 และ 49.9 ตามลำดับ สอดคล้องกับน้ำหนักผลที่มีแนวโน้มของน้ำหนักผลมากที่สุดเช่นเดียวกัน แม้ว่าจะมีเปลือกหนากว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ก็ตาม ส่วนปี 2563 และ 2564 ส้มโอมีเปอร์เซ็นต์เนื้อไม่แตกต่างกัน ตั้งแต่ร้อยละ 47.2-50.2

7. ปริมาณของแข็งที่ละลายได้น้ำ (TSS) พบว่า ปี 2562 สายต้น G1T4-40-8 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับ สายต้น G1T4-34-3 และ สายต้น G1T4-31-1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 9.42, 9.25 และ 9.10 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ปี 2563 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุดมากกว่าปีอื่นๆ โดยสายต้น G1T4-40-8 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด 12.4 องศาบริกซ์ และ สายต้น G1T4-31-1 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุด 11.6 องศาบริกซ์ อาจเนื่องมาจากเป็นส้มโอที่ติดผลและเก็บเกี่ยวผลผลิตล่าช้ากว่าฤดูการปกติหรือฤดูแล้งทำให้ผลไม่มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้หรือความหวานเพิ่มมากขึ้น และในปี 2564 พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกัน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ระหว่าง 8.8-9.3 องศาบริกซ์ ใกล้เคียงกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในปี 2562

8. จำนวนกลีบต่อผล ปี 2562 จำนวนกลีบส้มโอไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในปี 2563 สายต้น G1T5-43-1 มีจำนวนกลีบน้อยที่สุด แตกต่างจาก สายต้น G2T2-18-10 มีจำนวนกลีบ 15.4 และ 16.4 กลีบต่อผล ตามลำดับ และปี 2564 สายต้น G2T4-43-2 มีจำนวนกลีบน้อยที่สุด แตกต่างจากสายต้น G2T2-22-3 มีจำนวนกลีบสมบูรณ์ดี 15.5 และ 16.0 กลีบ ตามลำดับ

9. เปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่มีเมล็ด ปี 2562 สายต้น G2T4-43-2 มีผลที่ไม่มีเมล็ดมากที่สุด แตกต่างจากสายต้น G1T4-34-3 และกรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่มีเมล็ดร้อยละ 92.1, 77.8 และ 70.0 ตามลำดับ ปี 2563 สายต้น G2T4-43-2 ก็มีเปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่มีเมล็ดจำนวนมากที่สุด สอดคล้องกับปี 2562 แตกต่างกับสายต้น G1T3-21-2 และสายต้น G2T2-18-10 มีเปอร์เซ็นต์ผลไม่มีเมล็ดร้อยละ 80.3, 62.0 และ 61.7 ตามลำดับ ส่วนปี 2564 ส้มโอมีผลที่ไม่มีเมล็ดจำนวนน้อยกว่าทุกปี พบว่า สายต้น G2T4-43-2 เปอร์เซ็นต์ผลไม่มีเมล็ดมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ทุกกรรมวิธี คือมีมีเปอร์เซ็นต์ผลไม่มีเมล็ดร้อยละ 60.1 ขณะที่สายต้นอื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์ผลไม่มีเมล็ดอยู่ระหว่างร้อยละ 21.2-34.3

กล่าวโดยสรุป ส้มโอพันธุ์ทองดีที่ผ่านการฉายรังสีเพื่อให้มีเมล็ดจำนวนน้อยลงหรือไม่มีเมล็ดนั้น สายต้น G2T4-43-2 มีศักยภาพทางการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาดได้ดีที่สุด แต่ไม่มีกรรมวิธีใดที่ให้ผลส้มโอที่ไม่มีเมล็ดทั้งหมดในกิ่งหรือต้นเดียวกัน มีทั้งผลที่มีและไม่มีเมล็ดปะปนกัน เมื่อเปรียบเทียบกับส้มโอพันธุ์ทองดีที่ปลูกในจังหวัดพิจิตรจะพบว่า ผลส้มโอพันธุ์นี้ที่ปลูกในจังหวัดเชียงรายมีสีของกลีบหรือเนื้อสีชมพูตามปกติ รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย แต่มีส่วนของเปลือกที่หนากว่าจึงทำให้มีขนาดผลใหญ่หรือน้ำหนักผลค่อนข้างมาก น้ำหนักเนื้อหรือเปอร์เซ็นต์ส่วนที่รับประทานได้น้อย

กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์

การทดลองที่ 4.1 การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์

1. การเจริญเติบโตด้านลำต้น

ปี 2564 ความสูงต้น พบว่า สายต้น CP43-13-16-15 มีความสูงต้นสูงสุด 428 เซนติเมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับท่าช้อย TK4-5 (CK) และ ขาวน้ำผึ้ง (CK) มีความสูงต้น 305 และ 243 เซนติเมตร ด้านความกว้างทรงพุ่ม พบว่า สายต้น CP43-05-9-14 มีความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 296 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น CP43-13-16-15, CP43-01-2-25 และ CP43-05-9-17 ที่มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 278, 269 และ 258 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เปรียบ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และท่าช้อย TK4-5 ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่ม 243 และ 234 เซนติเมตร และเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า ส้มโอลูกผสมทุกสายต้น ตลอดจนพันธุ์เปรียบเทียบ มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นตั้งแต่ 28.4-38.1 เซนติเมตร สายต้น CP43-13-16-15 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 38.1 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์ท่าช้อย TK4-5 (CK) มีเส้นรอบวงโคนต้นต่ำสุด 28.4 เซนติเมตร การเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น มีการบันทึกข้อมูลทุกๆ 3 เดือน พบว่า ส้มโอลูกผสมแต่ละสายต้นมีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน โดยสายต้น CP43-13-16-15 ซึ่งเป็นลูกผสมของทองดี x ท่าช้อย มีการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูง และเส้นรอบวงโคนต้นสูงกว่าลูกผสมสายต้นอื่น และพันธุ์เปรียบเทียบ สอดคล้องกับ วราพงษ์ และคณะ (2558)

รายงานการคัดเลือกส้มโกลูกผสมจากการผสมพันธุ์ ในการคัดเลือกลูกผสมในสภาพแวดล้อมเดี่ยวลักษณะแสดงออกมานั้นเกิดมาจากปัจจัยทางพันธุกรรม

ด้านการติดดอก พบว่า ส้มโกลูกผสมบางสายต้นติดดอกช่วง เดือนพฤษภาคม-เดือนมิถุนายน ช่วงดังกล่าวพื้นที่ทดลองในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อุณหภูมิระหว่าง 33.1-35.4 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิค่อนข้างสูง ส่งผลต่อความชื้นสัมพัทธ์ลดต่ำลงด้วย ส่งผลทำให้สูญเสียน้ำจากต้นเนื่องจากการคายน้ำ เพื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดวิกฤต ทำให้ต้นอยู่ในสภาวะเครียดน้ำ (water stress) และกระตุ้นให้เกิด การร่วงของดอก ผลอ่อนและใบที่มีอายุมากหรือใบแก่ที่อยู่โคนด้านล่างของกิ่ง นอกจากนี้ความชื้นสัมพัทธ์ที่ลดลงระดับต่ำมาก ขณะดอกบานทำให้ stigma fluid แห้งเร็วขึ้นทำให้ระยะที่จะเกิด pollination ได้สั้นลงส่งผลให้ติดผลน้อย (รวิ, 2542)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงพันธุ์ส้มโอให้มีความแปลกใหม่ เพื่อเพิ่มโอกาสทางการตลาดตลอดจนการส่งออกในอนาคต เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าเดิม

กิจกรรมที่ 1 รวบรวม และศึกษาพันธุ์ส้มโอในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม สามารถรวบรวมและประเมินพันธุ์กรรมส้มโอได้ทั้งหมด 66 สายพันธุ์

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด โดยได้มีการเปรียบเทียบ ส้มโอท่าข่อยสายต้นคัดเลือก พบว่า มีสายต้นส้มโอท่าข่อยที่มีลักษณะดีเด่นอยู่ 3 สายต้น ได้แก่ 1) สายต้นสระทองขำ ที่ให้ผลผลิตสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี 2) สายต้นสมคิด ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี และ 3) สายต้นTK 4-5 ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี

ส่วนการทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด ได้สายต้นที่เหมาะสมและมีลักษณะเด่น 2 สายต้น คือ 1) สายต้น ทช. 32 มีการเจริญเติบโตดี จำนวนผลต่อต้น 42.3 ผลต่อต้น รูปร่างผลกลมสูง ขนาดผลค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 1,253 กรัมต่อผล ตัวกึ่งสีน้ำผึ้งอมชมพู ตัวกึ่งนิ่ม รสหวาน และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 11.8 องศาบริกซ์ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว และ 2) สายต้น ทช.23 มีการเจริญเติบโตดี จำนวนผลต่อต้น 44.7 ผลต่อต้น รูปร่างผลกลมสูง ขนาดผลค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 1,163 กรัมต่อผล ตัวกึ่งสีขาวอมเหลือง รสหวาน และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 11.0 องศาบริกซ์

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบพันธุ์ส้มโอของดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนล่าง สามารถคัดเลือกส้มโอที่มีลักษณะดีเด่น 2 สายต้น ได้แก่ 1) สายต้น G1T4-40-8 น้ำหนักผล 980 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อ 599 กรัมต่อผล เส้นรอบวงผล 39.9 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 12.5 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 12.8 องศาบริกซ์ และ สายต้น G1T5-43-1 ให้ผลผลิตสูง น้ำหนักผล 986 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อ 675 กรัมต่อผล ความหนาเปลือก 14.6 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 11.3 องศาบริกซ์

สำหรับการทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือ ตอนบน พบว่า สายต้น G2T4 ต้น 43 กิ่ง 2 มีผลส้มโอที่ไม่มีเมล็ดจำนวนมากที่สุด และสายต้น G1T4 ต้น 40 กิ่ง 8 ให้ผลส้มโอที่มีคุณภาพดี เปลือกบางและมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงแต่มีผลส้มโอที่มีเมล็ดจำนวนมาก

กิจกรรมที่ 4 การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์ พบว่า สายต้น CP43-13-16-15 ความสูงต้นสูงสุด 428 เซนติเมตร สายต้น CP43-05-9-14 มีความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 296 เซนติเมตร และสายต้น CP43-13-16-15 มีเส้นรอบโคนต้นสูงสุด 38.1 เซนติเมตร ส่วนข้อมูลด้านการออกดอกติดผล คาดว่าต้นส้มโอน่าจะให้ผลผลิตได้ในปีต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 7

การพัฒนาพันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงเพื่อการส่งออก

Breeding and selection of red flesh Pummelo cultivars for exporting

รัชณี ฉัตรบรรยงค์ ทวีศักดิ์ แสงอุดม เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล รุ่งลาวัณย์ อินตะวงค์

อุทัยวรรณ ททรัพย์แก้ว พรพยุ่ง คงสุวรรณ

Ratchanee Chatbanyong Thaveesak Sangudom Penchan Sutthanukul Runglawan Intawong

Uthaiwan Supkaew Pornpayung Kongsuwan

คำสำคัญ (Key words)

ส้มโอ การรวบรวมพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์

Pummelo, Collection, Breeding, Selection

บทคัดย่อ

การพัฒนาพันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงเพื่อการส่งออก ดำเนินการในระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2564 โดยรวบรวมพันธุ์ส้มโอ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จำนวน 35 พันธุ์ และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา จำนวน 31 พันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่โดยเน้นพันธุ์ที่มีสีแดงและ/หรือรสชาติดี ได้แก่ ทองดี ทับทิมสยาม หอมหาดใหญ่ ท่าชัย 32 แดงเวียดนาม ขาวใหญ่ Chandler และ Moro ทำการผสมพันธุ์ส้มโอจำนวน 30 คู่ผสม 2,374 ต้น ณ แปลงพ่อแม่พันธุ์ส้มโอของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีและศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และต้นกล้าลูกผสมจะนำไปเสียบข้างบนต้นต่อจากพันธุ์ดั้งเดิมที่ให้ผลผลิตแล้ว เพื่อทำการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป นอกจากนี้ พบว่า คู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดมากที่สุดคือ ขาวใหญ่xทองดี 111 เมล็ด รองลงมา คือ ท่าชัย32xหอมหาดใหญ่ 109 เมล็ด และ Chandlerxหอมหาดใหญ่ 103 เมล็ด ตามลำดับ คู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดน้อยที่สุดคือ Moroxทับทิมสยาม 2 เมล็ด คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมากที่สุดคือ ทับทิมสยามxChandler 100% รองลงมา คือ Moroxทองดี 92.21% ขาวใหญ่xทองดี 90.99% ตามลำดับ สำหรับ คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดน้อยที่สุดคือ แดงเวียดนามxทับทิมสยาม 22.97% สำหรับการวิเคราะห์หาสารสำคัญต่างๆ ในพ่อแม่พันธุ์และพันธุ์การค้าของประเทศไทย ได้แก่ Beta-carotene Lycopene total Antioxidant (trolox) และ Total Carotenoids โดยพันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง เช่น ทับทิมสยาม บูกิ Chandler และหอมหาดใหญ่ มีปริมาณ Beta-carotene และ Lycopene มากกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพู (ทองดี ท่าช้อย ปัตตาเวีย และท่าชัย 32) และพันธุ์ที่มีเนื้อสีขาว (ขาวหอม ขาวใหญ่ และขาวน้ำผึ้ง) โดยพันธุ์หอมหาดใหญ่มี Beta-carotene มากที่สุด คือ 238.44 ug/100g พันธุ์ขาวหอมมีปริมาณ Beta-carotene น้อยที่สุด 5.71 ug/100g สำหรับ Lycopene พบในพันธุ์ทับทิมสยามมากที่สุด 3,932.61 ug/100g

ขณะที่ Total Antioxidant (trolox) พบในพันธุ์ Chandler มากที่สุด 120.72 mg eq Trolox /100g และในพันธุ์ปัตตาเวียมีปริมาณ Total Antioxidant (trolox) น้อยที่สุด คือ 32.17 mg eq Trolox /100g ปริมาณ Total Carotenoids พบในพันธุ์ปูโกมากที่สุด 5,302 mg/kg พบในพันธุ์ขาวหอน้อยที่สุด <5 mg/kg นอกจากนี้ยังพบว่า พันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง มีแนวโน้มที่มีปริมาณ Vitamin C น้อยกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพูและสีขาว พบมากที่สุดในพันธุ์ท่าชัย 32 30.87 mg/100 ml และพบน้อยที่สุดในพันธุ์หอมหาดใหญ่ 15.44 mg/100 ml สำหรับปริมาณกรด (%TA) พบน้อยที่สุดในพันธุ์ทับทิมสยาม 0.29% แต่พบปริมาณกรดมากที่สุดในพันธุ์ปัตตาเวีย 1.21% ขณะที่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) มีปริมาณใกล้เคียงกันในทุกพันธุ์

Abstract

The project of collection, breeding and selection of red flesh Pummelo cultivars was conducted between 2018 and 2021. Pummelo germplasm was surveyed, collected and planted in the field at Chanthaburi (35 varieties) and Yala (31 varieties) Horticultural Research Centers. New crossing from parental cultivars that have good eating quality and red flesh were crossed 30 crosses with 2,374 F1 hybrids at Chanthaburi and Sukhothai Horticultural Research Centers. The F1 hybrid seedlings will be grafted on mature rootstocks and selected for new varieties. In addition, it was found that the crossing between Khao Yai x Thong Dee had the most seeds (111 seeds). However, the crossing between Moro x Tubtim Siam had the least seeds (2 seeds). The crossing between Tubtim Siam x Chandler had the highest of percentage of seed germination (100%). While the crossing between Deang Vietnam x Tubtim Siam had the lowest of percentage of seed germination (22.97%). In addition, commercial and parental cultivars were evaluated for main nutrient analysis. It was found that red flesh varieties such as Tubtim Siam, Poo Go, Chandler and Hom Hatyai tended to have more Beta-carotene and Lycopene than pink flesh (Thong Dee, Tha Koi, Pattavia, and Tha Chai 32) and white flesh (Khao Hom, Khao Yai, and Khao Num Pueng). Hom Hatyai had the most Beta-carotene with 238.44 ug/100g while Khao Hom had the least Beta-carotene with 5.71 ug/100g. In addition, Tubtim Siam had the most Lycopene 3,932.61 ug/100g. For Total Antioxidant (trolox), it was found the most in Chandler 120.72 mg eq Trolox /100g but it was found the least in Pattavia 32.17 mg eq Trolox /100g. Total Carotenoids was found the most in Poo Go 5,302 mg/kg while Khao Hom was found the least (<5 mg/kg). Moreover, red flesh varieties tended to have less Vitamin C than pink flesh and white flesh. Vitamin C was found the most in Tha Chai 32 30.87 mg/100 ml but it was found

the least in Hom Hatyai 15.44 mg/100 ml. The percentage of titratable acidity was found the most in Pattavia 1.21% but it was found the least in Tubtim Siam. In all varieties had similar of the percentage of total soluble solid.

บทนำ (Introduction)

ส้มโอเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพและมีโอกาสในการส่งออกสูง ในปี 2562 มีเนื้อที่ปลูก 85,494 ไร่ รวมกว่า 60 จังหวัด ผลผลิต 121,746 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) มีการส่งออกไม่มากนัก อย่างไรก็ตาม ส้มโอเป็นพืชที่มีรสชาติดี มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญหลายชนิด ทนทานต่อการขนส่ง และอายุการวางจำหน่ายนาน ทำให้ส้มโอเป็นอีกหนึ่งพืชที่น่าสนใจ ปัจจุบันประเทศคู่ค้าที่สำคัญของไทย คือ จีน เวียดนาม และฮ่องกง ประเทศคู่แข่งที่สำคัญคือ อิสราเอลและเวียดนาม ทั้งนี้ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2560 ไทยสามารถส่งออกส้มโอไปประเทศญี่ปุ่น ด้วยอัตราภาษี 0% ภายใต้ข้อตกลง JTEPA ทำให้ไทยมีตลาดในการส่งออกเพิ่มมากขึ้น และจากการจัดโรดโชว์ประชาสัมพันธ์ผลไม้ไทย ในนครเซี่ยงไฮ้ สาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่า ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับความนิยมสูงมาก เนื่องจากมีรสชาติดี และที่สำคัญมีเนื้อผลสีแดงเข้มสะดุดตา ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดจีน ซึ่งเป็นตลาดส่งออกผลไม้ที่สำคัญที่สุดของประเทศไทยในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตาม ส้มโอพันธุ์ที่ใช้ส่งออกหลักในปัจจุบัน เช่น ทองดี ขาวใหญ่ และทับทิมสยาม แต่ละพันธุ์มีข้อดีและข้อด้อยที่แตกต่างกัน หากสามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ส้มโอมีลักษณะเนื้อสีแดง คุณค่าทางโภชนาการสูง รสชาติดี มีเมล็ดน้อย และทนทานต่อการขนส่ง ก็จะช่วยเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคและสามารถเพิ่มการส่งออกส้มโอ สร้างรายได้มากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันส้มโอในกลุ่มเนื้อสีแดงที่มีความสำคัญทางการค้า ได้แก่ พันธุ์ทองดี และพันธุ์ทับทิมสยาม โดยทั้งสองพันธุ์เป็นที่นิยมบริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ลักษณะของพันธุ์ทองดีคือ มีขนาดของผลโตปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 14-16 เซนติเมตร ลักษณะผลกลมแป้น ไม่มีจุดที่ขั้วผล ขั้วผลมีจีบเล็กน้อย ก้นผลมีลักษณะเรียบหรือเว้าเล็กน้อย ผิวผลเรียบ สีเขียวเข้ม ต่อม้ำมันที่ผิวมีขนาดเล็กเวลาจับที่ผิวจะรู้สึกนิ่ม ผลมีจำนวนกลีบประมาณ 12-13 กลีบ เยื่อหุ้มกลีบสีชมพูเรื่อๆ เนื้อกึ่ง (Juice sac) ฉ่ำสีชมพูอ่อนจนถึงสีชมพูแก่ และเกาะกันแน่น มีรสหวานไม่เปรี้ยว มีเมล็ดมาก ปลูกกันมากในเขตอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม (ธวัช, 2533) ส่วนลักษณะของพันธุ์ทับทิมสยาม คือ เมื่อผลโตเต็มที่จะมีผิวสีเขียวฉ่ำวาวลอมเหลือง ส่วนบนมีจุดคล้ายส้มโอขาวพวง ผิวผลมีขนเล็ก ๆ อ่อนนุ่มปกคลุมทั้งผล เยื่อหุ้มกลีบมีสีขาวอมชมพู เนื้อกึ่งเล็ก ๆ ทับซ้อนหลายชั้น มีสีชมพูอ่อนข้างแดงหรือสีแดงเข้มคล้ายสีทับทิม รสชาติหวาน หอมและนุ่ม แต่เปลือกบาง ผลเทียวย่างแหล่งปลูกที่มีชื่อเสียงคือ อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช (วิจิตร, 2554)

การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ สามารถใช้รังสีและสารเคมีต่างๆ ที่ทำให้พืชเกิดการกลายพันธุ์ได้ Froneman *et al.* (1996) ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ส้มต่างๆ โดยการฉายรังสีแกมมา 30-70 Gy ให้กับกิ่งตาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ส้มไม่มีเมล็ด พบว่า pomelo (*Citrus maxima*) mandarins (*C. reticulata*) และ navel oranges (*C. sinensis*) ตอบสนองต่อปริมาณรังสีสูงดี ขณะที่ valencia oranges และ grapefruit (*C. paradisi*) ตอบสนองเฉพาะบางกิ่ง

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. แปลงรวบรวมพันธุ์และแปลงพ่อแม่พันธุ์ลูกผสม
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ เช่น 46-0-0 15-5-20 0-0-50 0-0-60 ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. อุปกรณ์การให้น้ำ พันสารเคมี การตัดแต่งกิ่ง เก็บเกี่ยว

กรรมวิธีการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง

วิธีการ

1. รวบรวมพันธุ์ส้มโอ โดยพันธุ์พ่อแม่ที่เลือกเน้นพันธุ์ที่มีสีแดงและ/หรือรสชาติดี ได้แก่ ทองดี ทับทิม สยาม หอมหาดใหญ่ ท่าชัย 32 แดงเวียดนาม ชาวใหญ่ Chandler และ Moro
2. ปฏิบัติการดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรคและแมลงต้นพันธุ์ส้มโอ ให้มีความพร้อมในการออกดอกเพื่อการผสมพันธุ์
3. บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ และวิเคราะห์สารสำคัญในพ่อแม่พันธุ์ส้มโอ

การบันทึกข้อมูล

- ลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอแต่ละพันธุ์ ตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของ IPGRI
- สารสำคัญในพ่อแม่พันธุ์ส้มโอและพันธุ์การค้า
- การผสมพันธุ์ จำนวนคู่ผสม จำนวนเมล็ดในแต่ละคู่ผสม เบอร์เซ็นต์การงอก

เกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ส้มโอลูกผสม มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักผล ระหว่าง 0.8-1.2 กิโลกรัม
2. วัสดุเนื้อตาม Color chart ในช่วง Red group สีแดงช่วงประมาณ 42-46 หรือ Colorimeter ในช่วง $L^* = 30-60$ $a^* = 35-60$ $b^* = 20-40$
3. ความหวาน $> 12^\circ\text{Brix}$
4. จำนวนเมล็ด < 50 เมล็ด/ผล
5. ความหนาเปลือก 1-1.5 เซนติเมตร

เวลาและสถานที่ (เริ่มต้น-สิ้นสุด) ตุลาคม 2560 ถึง กันยายน 2564 สถานที่ทำการทดลอง สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

การรวบรวมพันธุ์ส้มโอ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีและศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา

ลักษณะประจำพันธุ์ส้มโอพันธุ์ต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยรวบรวมพันธุ์ส้มโอ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จำนวน 35 พันธุ์ และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา จำนวน 31 พันธุ์ ได้แก่ ทองดี หอมหาดใหญ่

แดงเบตง พลอยชมพู สีชมพูหนองคาย มณีอีสาน ชมพูศรีราชา โรตี ทับทิม ทับทิมสยาม ทับทิมเมืองนนท์ ท่าช้อย
พรมพิราม เวียงแก่น พัทลุง ปัตตาเวีย ตาพัว บุกโก1 บุกโก2 ท่าชัย32 ท่าชัย23 ขาวน้ำผึ้งxทองดี ท่าช้อยxโรตี
ท่าช้อยxทับทิม แดงเวียดนามมีจุก แดงเวียดนามผลกลม แดงเวียดนามผิวเหลือง Chnadler Red Shaddock
Moro ขาวใหญ่ ขาวแดงกวา ขาวพวง และหอมใบเตย ดังตารางที่ 1-2 และภาพที่ 1

การเจริญเติบโต

แปลงรวบรวมพันธุ์ส้มโอ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา มีส้มโอ จำนวน 31 พันธุ์ อายุหลังปลูก 2 ปี 3 เดือน
พบว่าส้มโอมีการเจริญเติบโตดี จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มส้มต่างประเทศ
กลุ่มส้มโอลูกผสม กลุ่มส้มโอเนื้อแดง กลุ่มส้มโอทั่วไป พบว่า

ความสูงของส้มโอพันธุ์ต่าง ๆ

กลุ่มที่ 1 ส้มต่างประเทศ ปี 2563 มีความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 155.40 –187.25 เซนติเมตร โดยส้ม
พันธุ์ Moro มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 187.25 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์แดงเวียดนามผิวเหลือง มีความสูงต้น
เฉลี่ยน้อยที่สุด 50.33 เซนติเมตร ปี 2564 ความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 272.67 –312.67 เซนติเมตร โดยส้ม
พันธุ์ Chandler มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 312.67 เซนติเมตร และ ส้มพันธุ์ red shaddock มีความสูงต้น
เฉลี่ยน้อยที่สุด 272.67 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 2 ส้มโอลูกผสม ปี 2563 มีความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 50.33 –165.33 เซนติเมตร
โดยผสมท่าช้อย x โรตี มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 165.33 เซนติเมตร และ ขาวน้ำผึ้ง x ทองดี มีความสูงต้น
เฉลี่ยน้อยที่สุด 50.33 เซนติเมตร ปี 2564 ความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 290.00 – 96.33 เซนติเมตร โดย ท่า
ช้อย + โรตี มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 290.00 เซนติเมตร และ ขาวน้ำผึ้ง + ทองดี มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อย
ที่สุด 77.00 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 3 ส้มโอเนื้อแดง ปี 2563 มีความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 79.33 –195.00 เซนติเมตร โดยส้มโอ
พันธุ์ท่าช้อยพรมพิราม มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 195.00 เซนติเมตร และ พันธุ์บุกโก 2 มีความสูงต้นเฉลี่ย
น้อยที่สุด 79.33 เซนติเมตร ปี 2564 ความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 172.00 – 319.33 เซนติเมตร โดย
พันธุ์ท่าช้อยพรมพิรามมีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 319.33 เซนติเมตร และพันธุ์บุกโก 2 มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อย
ที่สุด 172.00 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 4 ส้มโอทั่วไป ปี 2563 มีความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 123.00 –158.00 เซนติเมตร
โดยส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งมีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 158.00 เซนติเมตร และ พันธุ์หอมใบเตย มีความสูงต้นเฉลี่ย
น้อยที่สุด 123.00 เซนติเมตร ปี 2564 มีความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง 212.25 –236.50 เซนติเมตร
โดย พันธุ์ขาวแดงกวา มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 236.50 เซนติเมตร และพันธุ์ขาวใหญ่ มีความสูงต้นเฉลี่ย
น้อยที่สุด 212.25 เซนติเมตร

จากภาพรวมความสูงของส้มโอทั้งหมด จำนวน 31 พันธุ์ พบว่า ปี 2563 มีความสูงต้นอยู่ช่วงระหว่าง
50.33 –195.00 เซนติเมตร โดยส้มโอเนื้อแดงพันธุ์ ท่าช้อยมีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 195.00 เซนติเมตร และ
ลูกผสม ขาวน้ำผึ้ง + ทองดี มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 123.00 เซนติเมตร ปี 2564 มีความสูงต้นอยู่ช่วง
ระหว่าง 212.25 –236.50 เซนติเมตร โดย พันธุ์ขาวแดงกวา มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 236.50 เซนติเมตร
และพันธุ์ขาวใหญ่ มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 50.33 เซนติเมตร

เส้นรอบวงโคนต้นของส้มโอพันธุ์ต่าง ๆ

กลุ่มที่ 1 ส้มต่างประเทศ ปี 2563 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 12.03 – 15.55 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์แดงเวียดนามมีจุกมีเส้นรอบวงโคนเฉลี่ยมากที่สุด 15.55 เซนติเมตร และ ส้มพันธุ์ Chandler มีเส้นรอบวงโคนต้น เฉลี่ยน้อยที่สุด 12.03 เซนติเมตร ปี 2564 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 21.90 – 26.33 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์แดงเวียดนามมีจุก มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด 26.33 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์ red shaddock มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 21.90 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 2 ส้มโอลูกผสม ปี 2563 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 4.13 – 12.40 เซนติเมตร โดยลูกผสมพันธุ์ท่าช้อย×โรตี มีเส้นรอบวงโคนเฉลี่ยมากที่สุด 12.40 เซนติเมตร และ พันธุ์ ขาวน้ำผึ้ง×ทองดี มีเส้นรอบวงโคนต้น เฉลี่ยน้อยที่สุด 4.13 เซนติเมตร ปี 2564 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 6.50 – 22.20 เซนติเมตร โดยพันธุ์ท่าช้อย×โรตี มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด 22.20 เซนติเมตร และพันธุ์ ขาวน้ำผึ้ง×ทองดี มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 6.50 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 3 ส้มโอเนื้อแดง ปี 2563 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 6.92–14.35 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์ชมพูหนองคาย มีเส้นรอบวงโคนเฉลี่ยมากที่สุด 14.35 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์ ปูโก 2 มีเส้นรอบวงโคนต้น เฉลี่ยน้อยที่สุด 6.92 เซนติเมตร ปี 2564 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 14.12 – 73.18 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์ตาพั่ว มีเส้นรอบวงโคนเฉลี่ยมากที่สุด 73.18 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์ ปูโก 2 มีเส้นรอบวงโคนต้น เฉลี่ยน้อยที่สุด 14.12 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 4 ส้มโอทั่วไป ปี 2563 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 13.10 – 11.95 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา มีเส้นรอบวงโคนเฉลี่ยมากที่สุด 13.10 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ มีเส้นรอบวงโคนต้น เฉลี่ยน้อยที่สุด 11.95 เซนติเมตร ปี 2564 เส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 18.95 – 23.30 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง มีเส้นรอบวงโคนเฉลี่ยมากที่สุด 23.30 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ มีเส้นรอบวงโคนต้น เฉลี่ยน้อยที่สุด 18.95 เซนติเมตร

จากภาพรวมความสูงของส้มโอทั้งหมด จำนวน 31 พันธุ์ พบว่า ปี 2563 มีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 4.13 – 15.50 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์แดงเวียดนามมีจุก มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด 15.50 เซนติเมตร และ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง × ทองดี มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.13 เซนติเมตร ปี 2564 มีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 14.12 – 73.18 เซนติเมตร โดยส้มโอเนื้อแดงพันธุ์ตาพั่วมีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด 73.18 เซนติเมตร และ พันธุ์ปูโก 2 มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 14.12 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

ทรงพุ่มของส้มโอพันธุ์ต่าง ๆ

กลุ่มที่ 1 ส้มต่างประเทศ ปี 2563 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 78.70- 106.67 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์แดงเวียดนามมีจุกมีทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 106.67 เซนติเมตร และ ส้มพันธุ์ แดงเวียดนามผิวเหลือง มีทรงพุ่ม เฉลี่ยน้อยที่สุด 78.70 เซนติเมตร ปี 2564 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 144.40 – 202.88 เซนติเมตร โดยส้มพันธุ์ Moro มีเส้นทรงพุ่ม เฉลี่ยมากที่สุด 202.88 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์แดงเวียดนามผิวเหลือง มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 144.40 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 2 ส้มโอลูกผสม ปี 2563 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 29.33 – 75.67 เซนติเมตร โดยส้มโอลูกผสมพันธุ์ ท่าช้อย×โรตี มีทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 75.67 เซนติเมตร และ ส้มโอดพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง×ทองดี มีทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด 29.33 เซนติเมตร ปี 2564 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 40.50–142.33 เซนติเมตร โดยส้มโอลูกผสม

พันธุ์ ท่าช้อย×โรตี มีทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 142.33 เซนติเมตร และ ส้มโอดพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง× ทองดี มีทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด 40.50 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 3 ส้มโอเนื้อแดง ปี 2563 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 52.75 – 126.50 เซนติเมตร โดยส้มโอเนื้อแดงพันธุ์ ทองดี มีทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 126.50 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์บูโก 2 มีทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด 52.75 เซนติเมตร ปี 2564 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 110.42–170.50 เซนติเมตร โดยส้มโอเนื้อแดงพันธุ์ทองดี มีทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 170.50 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์บูโก 2 มีทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด 110.42 เซนติเมตร

กลุ่มที่ 4 ส้มโอทั่วไป ปี 2563 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 53.50 – 103.00 เซนติเมตร โดยส้มโอทั่วไปพันธุ์หอมใบเตย มีทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 103.00 เซนติเมตร และ ส้มโอทั่วไปพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง มีทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด 53.50 เซนติเมตร ปี 2564 ทรงพุ่มอยู่ช่วงระหว่าง 122.00–219.00 เซนติเมตร โดยส้มโอทั่วไป มีทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด 182.00 เซนติเมตร และ ส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา มีทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด 122.00 เซนติเมตร

จากภาพรวมความสูงของส้มโอทั้งหมด จำนวน 31 พันธุ์ พบว่า ปี 2563 มีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 4.13 –15.50 เซนติเมตร โดยส้มโอพันธุ์แดงเวียดนามมีจุก มีมีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด 15.50 เซนติเมตร และ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง -ทองดี มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.13 เซนติเมตร ปี 2564 มีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ช่วงระหว่าง 14.12 –73.18 เซนติเมตร โดยส้มโอเนื้อแดงพันธุ์ตาพ้อมีมีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด 73.18 เซนติเมตร และ พันธุ์บูโก 2 มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด 14.12 เซนติเมตร
















การผสมพันธุ์พ่อแม่พันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีและศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ทำการผสมพันธุ์ส้มโอจำนวน 30 คู่ผสม ณ แปลงพ่อแม่พันธุ์ส้มโอของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีและศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย (ภาพที่ 9) มีการติดผล เมล็ดดงอก และเปอร์เซ็นต์การงอก ดังนี้ ทองดี×ทับทิมสยาม จำนวน 2 ผล 203 เมล็ด เมล็ดดงอก 172 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 84.73% ทองดี×ท่าชัย32 จำนวน 2 ผล 48 เมล็ด เมล็ดดงอก 28 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 58.33% ทองดี×ขาวใหญ่ จำนวน 2 ผล 198 เมล็ด เมล็ดดงอก 155 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 78.28% ทองดี×Chandler จำนวน 3 ผล 276 เมล็ด เมล็ดดงอก 222 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 80.43% ทองดี×Moro จำนวน 1 ผล 54 เมล็ด เมล็ดดงอก 47 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 87.04% ทับทิมสยาม×ทองดี จำนวน 1 ผล 35 เมล็ด เมล็ดดงอก 29 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 82.86% ทับทิมสยาม×หอมหาดใหญ่ จำนวน 1 ผล 24 เมล็ด เมล็ดดงอก 17 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 70.83% ทับทิมสยาม×แดงเวียดนาม จำนวน 3 ผล 208 เมล็ด เมล็ดดงอก 156 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 75% ทับทิมสยาม×ขาวใหญ่ จำนวน 1 ผล 49 เมล็ด เมล็ดดงอก 40 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 81.63% ทับทิมสยาม×Chandler จำนวน 1 ผล 13 เมล็ด เมล็ดดงอก 13 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 100% หอมหาดใหญ่×ทับทิมสยาม จำนวน 2 ผล 90 เมล็ด เมล็ดดงอก 74 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 82.22% ท่าชัย32×ทองดี จำนวน 1 ผล 35 เมล็ด เมล็ดดงอก 24 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 68.57% ท่าชัย32×หอมหาดใหญ่ จำนวน 1 ผล 109 เมล็ด เมล็ดดงอก 88 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 80.73% ท่าชัย32×แดงเวียดนาม จำนวน 1 ผล 89 เมล็ด เมล็ดดงอก 66 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 74.16% ท่าชัย32×ขาวใหญ่ จำนวน 2 ผล 179 เมล็ด เมล็ดดงอก 113 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 63.13% ท่าชัย32×Moro จำนวน 2 ผล 159 เมล็ด เมล็ดดงอก 121 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 76.10% แดงเวียดนาม×ทับทิมสยาม จำนวน 2 ผล 74 เมล็ด

เมล็ดงอก 17 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 22.97% แดงเวียดนามxหอมหัดใหญ่ จำนวน 2 ผล 71 เมล็ด เมล็ดงอก 32 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 45.07% ขาวใหญ่xทองดี จำนวน 1 ผล 111 เมล็ด เมล็ดงอก 101 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 90.99% ขาวใหญ่xทับทิมสยาม จำนวน 1 ผล 77 เมล็ด เมล็ดงอก 50 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 64.94% ขาวใหญ่xแดงเวียดนาม จำนวน 1 ผล 61 เมล็ด เมล็ดงอก 44 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 72.13% ขาวใหญ่xChandler จำนวน 2 ผล 168 เมล็ด เมล็ดงอก 142 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 84.52% ขาวใหญ่xMoro จำนวน 4 ผล 353 เมล็ด เมล็ดงอก 208 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 58.92% Chandler x ทองดี จำนวน 3 ผล 132 เมล็ด เมล็ดงอก 208 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 59.09% Chandlerxทับทิมสยาม จำนวน 3 ผล 189 เมล็ด เมล็ดงอก 80 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 42.33% Chandlerxท่าชัย32 จำนวน 1 ผล 17 เมล็ด เมล็ดงอก 13 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 76.47% Chandlerxหอมหัดใหญ่ จำนวน 2 ผล 206 เมล็ด เมล็ดงอก 134 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 65.05% Moroxทองดี จำนวน 2 ผล 77 เมล็ด เมล็ดงอก 71 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 92.21% Moroxทับทิมสยาม จำนวน 2 ผล 3 เมล็ด เมล็ดงอก 1 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 33.33% Morox ขาวใหญ่ จำนวน 5 ผล 63 เมล็ด เมล็ดงอก 38 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอก 60.32% ทั้งนี้ คู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดมากที่สุดคือ ขาวใหญ่xทองดี 111 เมล็ด รองลงมา คือ ท่าชัย32xหอมหัดใหญ่ 109 เมล็ด และ Chandlerxหอมหัดใหญ่ 103 เมล็ด ตามลำดับ คู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดน้อยที่สุดคือ Moroxทับทิมสยาม 2 เมล็ด คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมากที่สุดคือ ทับทิมสยามxChandler 100% รองลงมา คือ Moroxทองดี 92.21% ขาวใหญ่xทองดี 90.99% ตามลำดับ สำหรับ คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดน้อยที่สุดคือ แดงเวียดนามxทับทิมสยาม 22.97% (ตารางที่ 21) เนื่องจากลูกผสมที่ได้เป็นต้นกล้าอายุยังน้อยยังไม่สามารถให้ผลผลิตเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ได้ จึงจำเป็นต้องดำเนินการต่อในเฟสถัดไป

ตารางที่ 21 จำนวนผล จำนวนเมล็ด เมล็ดที่งอก และเปอร์เซ็นต์การงอกในแต่ละคู่ผสม

คู่ผสม	จำนวน ผล	จำนวน เมล็ด	เมล็ดที่งอก (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)
ทองดีxทับทิมสยาม	2	203	172	84.73
ทองดีxท่าชัย32	2	48	28	58.33
ทองดีxขาวใหญ่	2	198	155	78.28
ทองดีxChandler	3	276	222	80.43
ทองดีxMoro	1	54	47	87.04
ทับทิมสยามxทองดี	1	35	29	82.86
ทับทิมสยามxหอมหาดใหญ่	1	24	17	70.83
ทับทิมสยามxแดงเวียดนาม	3	208	156	75.00
ทับทิมสยามxขาวใหญ่	1	49	40	81.63
ทับทิมสยามxChandler	1	13	13	100.00
หอมหาดใหญ่xทับทิมสยาม	2	90	74	82.22
ท่าชัย32xทองดี	1	35	24	68.57
ท่าชัย32xหอมหาดใหญ่	1	109	88	80.73
ท่าชัย32xแดงเวียดนาม	1	89	66	74.16
ท่าชัย32xขาวใหญ่	2	179	113	63.13
ท่าชัย32xMoro	2	159	121	76.10
แดงเวียดนามxทับทิมสยาม	2	74	17	22.97
แดงเวียดนามxหอมหาดใหญ่	2	71	32	45.07
ขาวใหญ่xทองดี	1	111	101	90.99
ขาวใหญ่xทับทิมสยาม	1	77	50	64.94
ขาวใหญ่xแดงเวียดนาม	1	61	44	72.13
ขาวใหญ่xChandler	2	168	142	84.52
ขาวใหญ่xMoro	4	353	208	58.92
Chandler x ทองดี	3	132	78	59.09
Chandlerxทับทิมสยาม	3	189	80	42.33
Chandlerxท่าชัย32	1	17	13	76.47
Chandlerxหอมหาดใหญ่	2	206	134	65.05
Moroxทองดี	2	77	71	92.21
Moroxทับทิมสยาม	2	3	1	33.33
Moroxขาวใหญ่	5	63	38	60.32

		
ทองดีxทับทิมสยาม	ทองดีxChandler	ขาวใหญ่xChandler
		
ทองดีxขาวใหญ่	Chandlerxขาวใหญ่	Chandlerxทับทิมสยาม
		
ท่าชัย32 xทองดี	ทับทิมสยามxChandler	ทับทิมสยามxทองดี
		
ทับทิมสยามxขาวใหญ่	ทับทิมสยามxแดงเวียดนาม	ท่าชัย32xทองดี
		
แดงเวียดนามxหอมหัดใหญ่	โมโรxทองดี	ท่าชัย32xโมโร

ภาพที่ 9 ตัวอย่างลูกผสมที่ได้จากการผสมพันธุ์

การวิเคราะห์สารสำคัญในพ่อแม่พันธุ์ส้มโอและพันธุ์การค้าของไทย

วิเคราะห์หาสารสำคัญต่างๆ ในพ่อแม่พันธุ์และพันธุ์การค้าของประเทศไทย ได้แก่ Beta-carotene Lycopene total Antioxidant (trolox) และ Total Carotenoids โดย พันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง เช่น ทับทิมสยาม บุกโก Chandler และหอมหัดใหญ่ มีปริมาณ Beta-carotene และ Lycopene มากกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพู (ทองดี ท่าช้อย ปัตตาเวีย และท่าชัย 32) และพันธุ์ที่มีเนื้อสีขาว (ขาวหอม ขาวใหญ่ และขาวน้ำผึ้ง) โดยพันธุ์หอมหัดใหญ่มี Beta-carotene มากที่สุด คือ 238.44 ug/100g รองลงมาคือ พันธุ์บุกโกและพันธุ์ทับทิมสยาม มี Beta-carotene 189.10 และ 163.37 ug/100g ตามลำดับ พันธุ์ขาวหอมมีปริมาณ Beta-carotene น้อยที่สุด 5.71 ug/100g สำหรับ Lycopene พบในพันธุ์ทับทิมสยามมากที่สุด 3,932.61 ug/100g รองลงมาคือพันธุ์บุกโกและ Chandler มีปริมาณ Lycopene อยู่ที่ 3,426.25 และ 2,704.72 ug/100g ตามลำดับ ขณะที่ Total Antioxidant (trolox) พบในพันธุ์ Chandler มากที่สุด 120.72 mg eq Trolox /100g รองลงมา คือ พันธุ์ขาวหอม 106.81 และพันธุ์ท่าชัย 32 105.09 mg eq Trolox /100g และในพันธุ์ปัตตาเวียมีปริมาณ Total Antioxidant (trolox) น้อยที่สุด คือ 32.17 mg eq Trolox /100g ปริมาณ Total Carotenoids พบในพันธุ์บุกโกมากที่สุด 5,302 mg/kg ทับทิมสยาม 4,812 mg/kg และท่าช้อย 1,272 mg/kg Total Carotenoids พบในพันธุ์ขาวหอมน้อยที่สุด <5 mg/kg (ตารางที่ 22)

นอกจากนี้ยังพบว่า พันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง มีแนวโน้มที่มีปริมาณ Vitamin C น้อยกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพู และสีขาว พบมากที่สุดในพันธุ์ท่าชัย 32 30.87 mg/100 ml รองลงมาคือพันธุ์ท่าช้อย 27.65 mg/100 ml และพบน้อยที่สุดในพันธุ์หอมหัดใหญ่ 15.44 mg/100 ml สำหรับปริมาณกรด (%TA) พบน้อยที่สุดในพันธุ์ทับทิมสยาม 0.29% รองลงมาคือ หอมหัดใหญ่ 0.39% และบุกโก 0.42% พบปริมาณกรดมากที่สุดในพันธุ์ปัตตาเวีย 1.21% ขณะที่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) มีปริมาณใกล้เคียงกันในทุกพันธุ์ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 22 ปริมาณสารสำคัญในพ่อแม่พันธุ์ส้มโอและพันธุ์การค้าของไทย

Content (ug/gDW)	β -carotene (ug/100g)	Lycopene (ug/100g)	Total Antioxidant (trolox) (mg eq Trolox/100g)	Total Carotenoids (mg/kg)	
Red flesh	ทับทิมสยาม	163.37	3,932.61	86.25	4,812.00
	บุกโก	189.10	3,426.25	75.72	5,302.00
	Chandler	70.72	2,704.72	120.72	38.11
	หอมหัดใหญ่	238.44	885.59	74.51	16.37
Pink flesh	ทองดี	13.57	161.39	83.16	330.05
	ท่าช้อย	10.67	361.92	55.82	1,272.00
	ปัตตาเวีย	7.77	119.94	32.17	180.44
White flesh	ท่าชัย 32	40.72	147.09	105.09	16.02
	ขาวหอม	5.71	Not Detected	106.81	<5.00

Content (ug/gDW)	β -carotene (ug/100g)	Lycopene (ug/100g)	Total Antioxidant (trolox) (mg eq Trolox/100g)	Total Carotenoids (mg/kg)
ขาวใหญ่	13.35	28.91	79.45	659.28
ขาวน้ำผึ้ง	11.48	15.21	60.48	201.50

ตารางที่ 23 ปริมาณ Vitamin C, เปอร์เซ็นต์กรด (%TA) และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) ในพ่อแม่พันธุ์ส้มโอและพันธุ์การค้าของไทย

Content (ug/gDW)	Vitamin C (mg/100 ml)	%TA (citric acid)	%TSS(° brix)	
Red flesh	ทับทิมสยาม	17.89±2.57	0.29±0.06	10.78±0.81
	บุโก	16.07±3.87	0.42±0.06	10.05±0.33
	เซลเลอร์	20.36±0.70	0.78±0.01	9.05±0.11
	หอมหัดใหญ่	15.44±0.37	0.39±0.05	10.05±0.02
Pink flesh	ทองดี	26.35±1.48	0.51±0.15	10.47±1.19
	ท่าช้อย	27.65±3.40	0.67±0.12	9.79±0.84
	ปัตตาเวีย	24.08±3.03	1.21±0.02	10.25±0.07
	ท่าชัย 32	30.87±0.88	0.53±0.00	11.60±0.19
White flesh	ขาวหอม	20.79±2.19	0.89±0.05	10.21±0.14
	ขาวใหญ่	21.43±3.39	0.57±0.16	10.96±0.87
	ขาวน้ำผึ้ง	23.43±2.48	0.60±0.14	9.72±0.98

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. รวบรวมพันธุ์ส้มโอ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จำนวน 35 พันธุ์ และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา จำนวน 32 พันธุ์
2. คู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดมากที่สุดคือ ขาวใหญ่xทองดี 111 เมล็ด รองลงมา คือ ท่าชัย32xหอมหัดใหญ่ 109 เมล็ด และ Chandlerxหอมหัดใหญ่ 103 เมล็ด ตามลำดับ คู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดน้อยที่สุดคือ Morox ทับทิมสยาม 2 เมล็ด

3. คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมากที่สุดคือ ทับทิมสยามxChandler 100% รองลงมา คือ Moroxทองดี 92.21% ขาวใหญ่xทองดี 90.99% ตามลำดับ สำหรับ คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดน้อยที่สุด คือ แดงเวียดนามxทับทิมสยาม 22.97%

4. พันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง เช่น ทับทิมสยาม บุก Chandler และหอมหัดใหญ่ มีปริมาณ Beta-carotene และ Lycopene มากกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพู (ทองดี ทำข่อย ปัตตาเวีย และทำชัย 32) และพันธุ์ที่มีเนื้อสีขาว (ขาวหอม ขาวใหญ่ และขาวน้ำผึ้ง) แต่พันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง กลับมีแนวโน้มที่มีปริมาณ Vitamin C น้อยกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพูและสีขาว

5. ลูกผสมที่ได้เป็นต้นกล้าอายุอย่างน้อยยังไม่สามารถให้ผลผลิตเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ได้

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากส้มโอเป็นพืชผสมข้าม หากปลูกหลายพันธุ์ในแปลงเดียวกัน มักจะทำให้ส้มโอมีเมล็ดมาก จากงานวิจัย สามารถนำคู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดน้อยมาประยุกต์ใช้ในแง่ของการผลิตส้มโอหลายพันธุ์ในแปลงเดียวกันได้ คู่ผสมที่ให้จำนวนเมล็ดน้อย ได้แก่ Moroxทับทิมสยาม 2 เมล็ด Moroxขาวใหญ่ 13 เมล็ด ทับทิมสยาม xChandler 13 เมล็ด Chandlerxทำชัย32 17 เมล็ด

โครงการวิจัยที่ 8

วิจัยและพัฒนาพันธุ์ขนุน

Research and Development of Jackfruit

ทวีป หลวงแก้ว อภิรักษ์ วงศ์คำจันทร์ วราพงษ์ ภิระบรรณ พินิจ เขียวพุ่มพวง

Thawee Luangkaew Warapong Pirabun Apiruk Wongkamjan Phinit Kheawpumpuang

คำสำคัญ (Key words)

ขนุน, การคัดเลือก, สายต้น, ลูกผสม

Jackfruit, Selection, Clone, Hybrid

บทคัดย่อ

ขนุนเป็นไม้ผลที่อ่อนไหวง่ายต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกต่างกัน ยางมีลักษณะบาง มีซังมากกว่าเนื้อ ผลมีขนาดเล็กกลวง เนื้อไม่แน่น ใส่ค่อนข้างใหญ่ เพื่อต้องการตรวจสอบคุณสมบัติของสายต้นขนุน จึงได้ทำการศึกษาคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด เพื่อปรับปรุงพันธุ์ขนุนให้ได้พันธุ์ที่ผลผลิตสูง มีคุณภาพและรสชาติดี เนื้อหนา สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินการคัดเลือกลูกผสมขนุน 8 สายต้น จำนวน 18 คู่ผสม ทั้งหมด 505 สายต้น ที่ได้จากการเพาะเมล็ด จากผลการทดลองพบว่า ได้ทำการคัดเลือกขนุนลูกผสมที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการไว้จำนวน 10 คู่ผสม ขนุนลูกผสมสายต้น R7-4 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุด 17.7 กิโลกรัม และให้เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อน้ำหนักผลสูงที่สุด 52.8 เปอร์เซ็นต์ ขนุนลูกผสมสายต้น R10-5 ให้ขนาดวงกว้างที่สุด 5.68 เซนติเมตร และให้ยวงหนาที่สุด 1.20 เซนติเมตร ขนุนลูกผสมสายต้น R5-26 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำสูงที่สุดที่ 33.5 °Brix ขนุนลูกผสมที่คัดเลือกไว้มีอายุตั้งแต่ดอกบานจนถึงเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 129-140 วัน จากการทดลองนี้ได้ทำการคัดเลือกลูกผสมขนุนไว้จำนวน 10 สายต้น ที่ให้ผลผลิตต่อสูง (11.9-17.7 กิโลกรัมต่อผล) ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อน้ำหนักผลสูง (42.5-52.8 %) และมีรสชาติหวานหอม สำหรับนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2563-2568 ต่อไป

การปลูกขนุนให้ประสบผลสำเร็จต้องเลือกพันธุ์ขนุนที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก รสหวาน และมีกลิ่นหอม เพื่อต้องการตรวจสอบคุณสมบัติของสายต้นขนุน จึงได้การเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสมให้ได้พันธุ์ที่ผลผลิตสูง มีคุณภาพและรสชาติดี เนื้อหนา สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ R7-4, R6-24, R5-26, R6-26, R17-2, R10-5 และพันธุ์ทองประเสริฐ (check) จากการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขนุนสายต้นลูกผสม R5-26, R6-26 และ R6-24 มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตดีที่สุดทั้ง 2 แหล่งปลูก

Abstract

The Jackfruit is a fruit tree that is susceptible to different growing environments, the pulp has a thin appearance, there are more fibre than pulp, the fruit is smaller, the flesh is not firm, and the core is quite large. To check the properties of the Jackfruit clones. Therefore an experiment was conducted Jackfruit hybrids selection from seeding. Criteria for study were high yield, the good quality and taste, thick texture, able to good growth and adapt well in the lower north region on Thailand. The selection clones of the Jackfruit 8 clones, number of 18 parental lines, all 505 clones. It was found that the selection of 10 hybrids jackfruits with the required properties. The R7-4 had the highest weight per fruit of 17.7 kilograms, the highest percentage of pulp per fruit weight, the highest percentage of pulp per fruit weight of 52.8 %. The R10-5 had the widest aril size of 5.68 cm. and the thickest aril size of 1.20 cm. The R5-26 had the highest of total soluble solid 33.5 °Brix. The age from bloom to harvest in the range of 129-140 days. From this experiment, 10 clones of jackfruit hybrids were selected with high yield (11.9-17.7 kg per fruit), high percentage of pulp to fruit weight (42.5-52.8%) and sweetness pleasing scent, to be planted for comparison in the year 2020-2025.

The selection clones of the Jackfruit for Easy flowering, large fruit size, small seed size , sweetness and pleasing scent. To check the properties of the Jackfruit hybrids clones. Therefore an experiment was conducted comparative study clones of the Jackfruit hybrids. Criteria for study were high yield, the good quality and taste, thick texture, able to good growth and adapt well in the lower north region on Thailand. The experimental design was a Randomized Complete Block with 3 replications and 7 treatments including, R7-4, R6-24, R5-26, R6-26, R17-2, R10-5 and Thong Prasert (check). It was found that the tree height, the tree canopy diameter and the width stem circumference, showed significantly different. This experiment showed that the R5-26, R6-26 และ R6-24 had the tends to give the best growth the two cultivation sites.

บทนำ (Introduction)

ขนุนเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ สามารถปลูกได้ในดินทั่วไป และปลูกได้ทุกภาคของประเทศในระดับความสูงของพื้นที่ไม่เกิน 1,200 เมตร เป็นผลไม้ที่ขนาดของผลใหญ่ที่สุด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) ขนุนเป็นไม้ผลที่ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด แต่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงและมีอินทรีย์วัตถุมากขนุนจะให้ผลผลิตสูง ความเป็นกรด-ด่างของดินที่เหมาะสม 6.0-7.5 ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70-90% ปริมาณน้ำฝนประมาณ 2,000-3,000 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 30-40 องศาเซลเซียส (นิรนาม, 2559ก) ปัจจุบันขนุน

สามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นอย่างดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ นอกจากนี้บริโภคในแบบผลไม้สดแล้ว เนื้อขนุนสุกยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ได้ เช่น ขนุนอบแห้งและขนุนในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง เป็นต้น เป็นที่ต้องการของตลาดส่งออกหลายประเทศ ตลาดต้องการขนุนขนาดทรงกลมผลสวย ไม่มีโรคแมลงรบกวน สำหรับผลขนุนคุณภาพเกรดเอ ต้องมีน้ำหนักตั้งแต่ 9 กิโลกรัมขึ้นไป เนื่องจากตลาดต้องการสินค้าที่มีผลสวย เกษตรกรจึงต้องห่อผลขนุนไม่ให้มีโรคและแมลงรบกวน โดยธรรมชาติแล้ว ผลขนุนที่เริ่มแก่ จะขยายขนาดผลได้เร็วมาก เพราะเนื้อขนุนมีลักษณะค่อนข้างพอง ผู้ส่งออก ต้องการขนุนที่มีความสุกแก่ 80% ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยว 120 วัน หรือประมาณ 4 เดือน (จิรวรรณและพาณิชย์, 2557) ในปี 2560 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกขนุน (ขนุนหน้ง) ทั้งสิ้นประมาณ 48,406 ไร่ ใน 59 จังหวัด มีจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกทั่วประเทศ 15,669 ราย โดยมีผลผลิตรวมที่ 68,500 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยที่ 3,746 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ยที่ 12.0 บาทต่อกิโลกรัม แหล่งปลูกขนุนสำคัญส่วนใหญ่อยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันตกได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ ระยอง ชลบุรี เพชรบุรี และจันทบุรี เป็นต้น สำหรับแหล่งปลูกขนุนที่สำคัญในเขตภาคเหนือตอนล่างได้แก่ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก อุตรดิตถ์ พิจิตร และตาก โดยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 1,101 ไร่ ผลผลิตรวม 427,870 กิโลกรัม และมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่ 1,018 กิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) ขนุนส่งออกขายที่ประเทศจีนและกัมพูชาจะคัดเลือกผลใหญ่ที่มีน้ำหนัก 10 กิโลกรัมขึ้นไป ส่วนตลาดในประเทศไทยน้ำหนักตั้งแต่ 7-10 กิโลกรัม (ชูชาติ, 2560) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2560) รายงานว่า ในปี 2559 ประเทศไทยส่งออกขนุนสด 31,937,000 กิโลกรัม และในเดือนมกราคมถึงกันยายน 2560 ประเทศไทยส่งออกขนุนสด 23,451,000 กิโลกรัม ในปัจจุบันมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกขนุนเพิ่มมากขึ้น ผู้ผลิตและผู้ส่งออกจึงได้พยายามผลักดันให้มีการส่งออกทั้งแบบสดและแบบแปรรูป สำหรับการส่งออกขนุนสดไปจำหน่ายต่างประเทศ ส่วนใหญ่เป็นตลาดในแถบเอเชีย เช่น ฮองกงและจีน

เพื่อให้ประเทศไทยสามารถยกระดับการพัฒนาให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายและประเด็นการพัฒนาประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ที่ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่สำคัญด้านการผลิตและการค้า สินค้าเกษตรในเวทีโลกด้วยพื้นฐานทางพืชเกษตรเขตร้อน และมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม เน้นเกษตร คุณภาพสูง และขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลิต ภาพการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า และความหลากหลายของสินค้าเกษตร เพื่อรักษาฐานรายได้เดิม และสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูง ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัย เกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น (สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) ปัญหาที่สำคัญในการผลิตไม้ผลชนิดนี้ก็คือ ขนุนเป็นไม้ผลที่อ่อนไหว ขนุนพันธุ์เดียวกันแต่ปลูกในสภาพพื้นที่ต่างกันผลผลิตที่ได้อาจไม่เหมือนกัน ปลูกพื้นที่หนึ่งได้ผลผลิตดี แต่เอาไปปลูกที่อื่นกลับได้ผลผลิตไม่ดีเหมือนเดิม ขนุนบางพันธุ์เมื่อปลูกปีแรกๆ ให้ผลผลิตดี แต่เมื่อขนุนมีอายุหลายปีอาจจะมึลักษณะบาง และมีซิงเยอะมากกว่าเนื้อ ผลผลิตมีขนาดเล็กลง บางพันธุ์ผลแก่จัดใกล้เก็บเกี่ยวแล้วมีฝนตกลงมาทำให้เนื้อมึรสจืดชืดหรืออมเปรี้ยว เนื้อมีลักษณะเป็นสนิม และ

เมล็ดดองในทำให้มีกลิ่นเหม็น บางพันธุ์เนื้อไม้รสชาติจืดชืดถ้ามีฝนตกช่วงติดผล บางพันธุ์เนื้อไม้แน่น ไม้ค่อนข้างใหญ่ ในปี 2539-2543 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรได้ทำการรวบรวมพันธุ์ขนุนพันธุ์ดีทั้งที่เป็นพันธุ์การค้า และพันธุ์ที่ยังไม่เป็นการค้า จากแหล่งต่างๆ ทั่วประเทศไว้จำนวน 61 พันธุ์ เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ ในปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรได้ทำการผสมพันธุ์ ขนุนสายต้นทวาย เพื่อปรับปรุงคุณภาพขนุนนอกฤดู โดยทำการผสมพันธุ์ขนุนทวายจำนวน 8 สายต้นแบบพบกันหมดรวม 18 คู่ผสม ได้แก่ มาเลย์ × เหลืองบางเตย มาเลย์ × เหลืองพิชัย มาเลย์ × ทองประเสริฐ เหลืองพิชัย × มาเลย์ เหลืองพิชัย × ทองประเสริฐ เหลืองพิชัย × เหลืองบางเตย ทองประเสริฐ × มาเลย์ ทองประเสริฐ × เหลืองพิชัย ทองเกษตร × เหลืองบางเตย เหลืองบางเตย × มาเลย์ เหลืองบางเตย × ทองประเสริฐ เหลืองบางเตย × เหลืองพิชัย กระบุง × เหลืองพิชัย เหลืองบางเตย × กระบุง เจริญบาท × ทองประเสริฐ พจ.009 × มาเลย์ มาเลย์ × พจ.009 เจริญบาท × มาเลย์ ในปี 2543 ดำเนินการปลูกขนุนลูกผสมทวายจำนวน 18 คู่ผสม จำนวน 1,152 สายต้น แต่หลังจากปลูกขนุนพันธุ์ลูกผสมทวายพบปัญหาทางานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ขนุนสายต้นทวาย เพื่อปรับปรุงคุณภาพขนุนนอกฤดู ไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณให้ดำเนินการวิจัยต่อ ทำให้ขาดข้อมูลการคัดเลือกขนุนพันธุ์ลูกผสมทวาย ในปี 2561-2562 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรได้ดำเนินการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด เพื่อหาพันธุ์ขนุนที่มีเจริญเติบโตดี ขนาดของผลใหญ่ สม่ำเสมอ ผลผลิตสูง รสชาติหวาน หอม กรอบ เนื้อไม้และ ไม้กลางของผลเล็ก เมล็ดเล็ก และยวงใหญ่ ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด และสามารถเจริญเติบโตปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ดังนั้น ในปี 2561-2562 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จึงได้ดำเนินการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด เพื่อหาพันธุ์ขนุนที่มีเจริญเติบโตดี ขนาดของผลใหญ่สม่ำเสมอ ผลผลิตสูง รสชาติหวาน หอม กรอบ เนื้อไม้และ ไม้กลางของผลเล็ก เมล็ดเล็ก และยวงใหญ่ ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด และสามารถเจริญเติบโตปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อที่จะทำการเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2563-2568 และเสนอเป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรนำพันธุ์ไปปลูกเป็นการค้าต่อไปได้

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด

อุปกรณ์

1. สายต้นขนุนลูกผสม
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 9-25-25 สารควบคุมการเจริญเติบโต สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช สารเคมีกำจัดวัชพืช อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง
3. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. การคัดเลือกลูกผสมขนุน 8 สายต้น จำนวน 18 คู่ผสม ทั้งหมด 505 สายต้น ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ดังนี้ 1) มาเลย์ x เหลืองบางเตย จำนวน 39 สายต้น 2) มาเลย์ x เหลืองพิชัย จำนวน 39 สายต้น 3) มาเลย์ x ทองประเสริฐ จำนวน 27 สายต้น 4) เหลืองพิชัย x มาเลย์ จำนวน 36 สายต้น 5) เหลืองพิชัย x ทองประเสริฐ จำนวน 24 สายต้น 6) เหลืองพิชัย x เหลืองบางเตย จำนวน 39 สายต้น 7) ทองประเสริฐ x มาเลย์ จำนวน 44 สายต้น 8) ทองประเสริฐ x เหลืองพิชัย จำนวน 37 สายต้น 9) ทองเกษตร x เหลืองบางเตย จำนวน 51 สายต้น 10) เหลืองบางเตย x มาเลย์ จำนวน 37 สายต้น 11) เหลืองบางเตย x ทองประเสริฐ จำนวน 37 สายต้น 12) เหลืองบางเตย x เหลืองพิชัย จำนวน 5 สายต้น 13) กระบะกุ่ม x เหลืองพิชัย จำนวน 23 สายต้น 14) เหลืองบางเตย x กระบะกุ่ม จำนวน 20 สายต้น 15) เจริญบาท x ทองประเสริฐ จำนวน 21 สายต้น 16) พจ. 009 x มาเลย์ จำนวน 12 สายต้น 17) มาเลย์ x พจ.009 จำนวน 7 สายต้น 18) เจริญบาท x มาเลย์ จำนวน 7 สายต้น

2. ดูแลรักษาขนุนพันธุ์ลูกผสมโดยให้น้ำ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ (ช่วงฤดูแล้ง) ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี เพื่อบำรุงต้นตามช่วงระยะการเจริญเติบโต (บำรุงต้น, สร้างตาดอก, บำรุงผล) กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงทดลอง พันสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

3. การบันทึกข้อมูล เก็บข้อมูลที่สำคัญตามข้อกำหนดของ Descriptors for Jackfruit (IPGRI, 2000) เช่น ฤดูกาลออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว สีผล และทรงผล เป็นต้น ความยาวผล ความยาวเส้นรอบวงของผล และน้ำหนักต่อผล คุณภาพผลผลิตได้แก่ น้ำหนักเปลือกซึ่ง น้ำหนักเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำหนักแกน และสัดส่วนของผล (สัดส่วนของเนื้อ เปลือกซึ่ง เมล็ด และแกน) ขนาดของยวง (ความกว้าง ความยาว และความหนา) น้ำหนักเนื้อ และสีของยวง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solids; %TSS) ข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธาน

เกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

1. ออกดอกทวายอย่างน้อยปีละ 2 รุ่น
2. ปริมาณเนื้อมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล
3. น้ำหนักต่อผลมากกว่า 10 กิโลกรัม
4. เปอร์เซ็นต์ความหวานมากกว่า 20 °Brix
5. มีกลิ่นหอม
- . สีของเนื้อ (ยวง) Yellow group 13A

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น 2563 สิ้นสุด 2564 สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม

อุปกรณ์

1. ต้นขนุนลูกผสมจำนวน 6 สายต้น กับ 1 พันธุ์ (check)
2. วัสดุเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 9-25-25 สารควบคุมการเจริญเติบโต สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช สารเคมีกำจัดวัชพืช อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง

3. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ กรรมวิธี คือ สายพันธุ์ขนุน ได้แก่ R7-4 R6-24 R5-26 R6-26 R17-2 R10-5 และพันธุ์ทองประเสริฐ (check) เก็บข้อมูลขนุนสายต้นลูกผสมกรรมวิธีละ 4 ต้นต่อซ้ำ (1 หน่วยทดลองมี 4 ต้น) โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือก เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

2. การบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ปีที่ออกดอก ฤดูกาลออกดอก และอายุการเก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อต้น ความกว้างผล ความยาวผล ความยาวเส้นรอบผล และน้ำหนักต่อผล คุณภาพผลผลิต ได้แก่ ความหนาเปลือก น้ำหนักเปลือกซัง น้ำหนักเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำหนักแกน และสัดส่วนของผล (สัดส่วนของเนื้อ เปลือกซัง เมล็ด และแกน) ขนาดของยวง (ความกว้าง ความยาว และความหนา) น้ำหนักเนื้อ สีของยวง สีผล และทรงผล คุณภาพการบริโภคของเนื้อ ด้านความหอมหวาน ความกรอบ ความแน่นของเนื้อ คุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต พลังงาน เป็นต้น สารสำคัญ เช่น วิตามินซี เบต้าแคโรทีน และแป้งที่ย่อยในเมล็ดขนุน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solids; %TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)

การจัดเกรดขนาดผล

เกรด A ผลจะมีทรงกลม น้ำหนักผลไม่เกิน 12 กิโลกรัมผลมีสีเขียว

เกรด B ผลจะมีทรงกลม และอาจจะเบี้ยวชนิดน้อย น้ำหนักผลไม่เกิน 12 กิโลกรัม ผลมีสีเขียว

เกรด C ผลมีลักษณะบิดเบี้ยว น้ำหนักผลไม่เกิน 12 กิโลกรัมผลมีสีเขียว

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น 2561 สิ้นสุด 2562 สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

ผลการทดลองคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด จำนวน 18 คู่ผสม ทั้งหมด 505 สายต้น ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ทำการคัดเลือกได้สายต้นขนุนลูกผสมที่มีคุณสมบัติที่ต้องการไว้จำนวน 10 สายต้น สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2563-2568 มีผลการทดลองดังนี้

น้ำหนักผล ด้านน้ำหนักต่อผล จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R7-4 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุดที่ 17.7 กิโลกรัม ขนุนลูกผสมสายต้น R17-13, R10-1 และ R6-24 ให้ผลผลิตต่อต้นรองลงมาที่ 17.3, 16.7 และ 15.9 กิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐให้น้ำหนักต่อผลที่ 15.2 กิโลกรัม

ขนาดผล ด้านความยาวของผล จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R7-4 ให้ความยาวของผลยาวที่สุด 55.0 เซนติเมตร ขนุนลูกผสมสายต้น R17-12, R6-26 และ R5-26 ให้ความยาวของผลรองลงมาที่ 53.0, 52.7 และ 52.1 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐให้ความยาวของผล 50.8 เซนติเมตร ด้านเส้นรอบวงของผล จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด

พบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R7-4 ให้เส้นรอบวงของผลยาวที่สุด 97.0 เซนติเมตร ขนุนลูกผสมสายต้น R6-24, R9-6 และ R17-13 ให้เส้นรอบวงของผลยาวรองลงมาที่ 96.0, 95.0 และ 94.0 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้เส้นรอบวงของผลที่ 91.0 เซนติเมตร

สีเนื้อ ด้านสีของเนื้อ จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R7-4, R10-1, R17-13, R17-2, R10-5, R9-6 และ R6-24 ให้สีของเนื้อ Group Y 13A ขณะที่ขนุนลูกผสมสายต้น R5-26 และ R6-26 ให้สีของเนื้อ Group Y 13B ส่วนขนุนลูกผสม R9-9 ให้สีของเนื้อ Group Y 12A เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้สีของเนื้อ Group Y 13A (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ข้อมูลผลผลิตด้านน้ำหนักต่อผล ขนาดผล และสีเนื้อ ที่เป็นผลจากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561-2562

สายต้น	น้ำหนักต่อผล (กิโลกรัม)	ขนาดผล		สีเนื้อ ^{1/} (Group 12 และ 13)
		ความยาว (เซนติเมตร)	เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	
R7-4	17.7	52.7	85.0	Y 13A
R10-1	16.7	49.2	89.5	Y 13A
R5-26	11.9	52.1	84.0	Y 13B
R17-13	17.3	50.0	94.0	Y 13A
R17-2	14.7	53.0	90.0	Y 13A
R10-5	12.4	51.0	92.0	Y 13A
R9-6	14.6	50.0	95.0	Y 13A
R9-9	14.5	48.0	91.0	Y 12A
R6-26	12.0	55.0	97.0	Y 13B
R6-24	15.9	52.0	96.0	Y 13A
ทองประเสริฐ (check)	15.2	50.8	91.0	Y 13A

หมายเหตุ ^{1/} สีของเนื้อใช้แผนเทียบสีกลุ่มสีเหลืองของ The Royal Horticultural Society (RHS)

ขนาดยวง ด้านความกว้างของยวง จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R10-5 ให้ขนาดของยวงกว้างที่สุดที่ 5.68 เซนติเมตร ขนุนลูกผสมสายต้น R9-6, R9-9 และ R10-1 ให้ขนาดของยวงรองลงมาที่ 5.30, 5.20 และ 5.20 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้ความกว้างของยวงที่ 5.30 เซนติเมตร ด้านความยาวของยวง จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R6-26 ให้ความยาวของยวงยาวที่สุดที่ 8.20 เซนติเมตร ขนุนลูกผสมสายต้น R9-6, R10-1 และ R10-5 ให้ความยาวของยวงรองลงมาที่ 7.50, 7.50 และ 6.91 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้ความยาวของยวงที่ 6.25 เซนติเมตร ด้านความหนาของยวง จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่

ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R10-5 ให้ความหนาของยวงหนาที่สุดที่ 1.20 เซนติเมตร ขนุนลูกผสมสายต้น R9-6, R10-1 และ R17-13 ให้ความหนาของยวงรองลงมาที่ 0.93, 0.80 และ 0.78 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้ความหนาของยวงที่ 0.80 เซนติเมตร

น้ำหนักเนื้อ ด้านน้ำหนักของเนื้อ จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R7-4 ให้น้ำหนักของเนื้อต่อผลสูงที่สุดที่ 9.35 กิโลกรัม (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อต่อน้ำหนักผลเท่ากับ 52.8 %) ขนุนลูกผสมสายต้น R6-24 ให้น้ำหนักของเนื้อต่อผลรองลงมาที่ 8.35 กิโลกรัม (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อต่อน้ำหนักผลเท่ากับ 52.5 %) ขนุนลูกผสมสายต้น R17-13 ให้น้ำหนักของเนื้อต่อผล 9.00 กิโลกรัม (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อต่อน้ำหนักผลเท่ากับ 52.0 เปอร์เซ็นต์) ขนุนลูกผสมสายต้น R5-26 ที่ให้น้ำหนักของเนื้อต่อผล 6.13 กิโลกรัม (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อต่อน้ำหนักผลเท่ากับ 51.5 %) เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้น้ำหนักของเนื้อต่อผล 7.68 กิโลกรัม (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อต่อน้ำหนักผลเท่ากับ 50.0 %) (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ข้อมูลขนาดยวง น้ำหนักเนื้อ และเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อน้ำหนักผล ที่เป็นผลจากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561-2562

สายต้น	ขนาดยวง			น้ำหนักเนื้อต่อผล (กิโลกรัม)	เปอร์เซ็นต์เนื้อ ต่อนน.ผล (เปอร์เซ็นต์)
	ความกว้าง (เซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)	ความหนา (เซนติเมตร)		
R7-4	4.90	6.10	0.75	9.35	52.8
R10-1	5.20	7.50	0.80	8.47	50.7
R5-26	5.10	5.80	0.75	6.13	51.5
R17-13	5.10	6.20	0.78	9.00	52.0
R17-2	5.03	6.26	0.75	6.25	42.5
R10-5	5.68	6.91	1.20	6.34	51.1
R9-6	5.30	7.50	0.93	7.08	42.5
R9-9	5.20	6.00	0.76	7.40	51.0
R6-26	5.10	8.20	0.75	6.00	50.0
R6-24	5.00	6.50	0.70	8.35	52.5
ทองประเสริฐ (check)	5.30	6.25	0.80	7.68	50.0

น้ำหนักแกน ด้านน้ำหนักของแกน จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R5-26 ให้น้ำหนักของแกนน้อยที่สุดที่ 0.60 กิโลกรัม ขนุนลูกผสมสายต้น R6-26, R7-4 และ R9-9 ให้น้ำหนักของแกนรองลงมาที่ 0.68, 0.71 และ 0.77 กิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้น้ำหนักของแกนที่ 0.89 กิโลกรัม

จำนวนเมล็ดและน้ำหนักเมล็ด ด้านจำนวนเมล็ด จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด พบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R5-26 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลน้อยที่สุด 107 เมล็ด (คิดเทียบกับน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 0.75 กิโลกรัม) ขนุนลูกผสมสายต้น R6-26 ให้จำนวนเมล็ดต่อผลรองลงมา 108 เมล็ด (คิดเทียบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 0.85 กิโลกรัม) ขนุนลูกผสมสายต้น R10-5 ให้จำนวนเมล็ดต่อผล 111 เมล็ด (คิดเทียบกับ น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 0.85 กิโลกรัม) ขนุนลูกผสมสายต้น R9-9 ให้จำนวนเมล็ดต่อผล 130 เมล็ด (คิดเทียบกับ น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 0.88 กิโลกรัม) เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้จำนวนเมล็ดต่อผลที่ 137 เมล็ด (คิดเทียบกับน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 0.88 กิโลกรัม)

น้ำหนักเปลือก-ซัง ด้านน้ำหนักเปลือก-ซัง จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R510-5 ให้น้ำหนักเปลือก-ซังต่อผลต่ำที่สุด 4.34 กิโลกรัม ขนุนลูกผสมสายต้น R5-26, R6-26 และ R9-9 ให้น้ำหนักเปลือก-ซังรองลงมาที่ 4.36, 4.40 และ 5.26 กิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่น้ำหนักเปลือก-ซังที่ 5.42 กิโลกรัม (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ข้อมูลผลผลิตด้านน้ำหนักแกน จำนวนเมล็ด น้ำหนักเมล็ด และน้ำหนักเปลือก-ซัง ที่เป็นผลจากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561-2562

สายต้น	น้ำหนักแกนต่อผล (กิโลกรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล (เมล็ด)	น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กิโลกรัม)	น้ำหนักเปลือก-ซังต่อผล (กิโลกรัม)
R7-4	0.71	159	0.66	6.58
R10-1	0.97	150	0.87	5.95
R5-26	0.60	107	0.75	4.36
R17-13	0.80	155	0.73	6.36
R17-2	1.20	132	1.14	5.75
R10-5	0.78	111	0.85	4.34
R9-6	0.91	131	0.91	5.42
R9-9	0.77	130	0.88	5.26
R6-26	0.68	108	0.85	4.40
R6-24	0.84	143	0.73	5.66
ทองประเสริฐ (check)	0.89	137	0.88	5.42

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และรสชาติ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) หรือค่าความหวาน จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า พบว่า ขนุนลูกผสมสายต้น R5-26 และ R6-24 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดเท่ากัน 33.5 °Brix ขนุนสายต้น R6-26, R17-13, R9-9, R17-2, R10-1, R9-6, R7-4 และ R10-5 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้รองลงมาที่ 32.0, 25.8, 25.0, 25.0, 19.6, 19.4, 15.4 และ 15.2 °Brix ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 22.5 °Brix ด้านรสชาติพบว่า ขนุนลูกผสมที่ได้รับการคัดเลือกให้รสชาติที่หวานหอม (ตารางที่ 27)

อายุการเก็บเกี่ยว ด้านอายุการเก็บเกี่ยว จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ขนุนลูกผสมที่ได้รับการคัดเลือกทุกสายต้นเป็นสายต้นที่หวาน และมีอายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบานอยู่ระหว่าง 129-143 วัน เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่มีอายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบานที่ 147 วัน (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 ข้อมูลผลผลิตด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ รสชาติ อายุเก็บเกี่ยว และรูปทรงผล ที่เป็นผลจากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561-2562

สายต้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้		รสชาติ	อายุเก็บเกี่ยว ^{1/} (วัน)
	(Total Soluble Solids; TSS)	(°Brix)		
R7-4		15.4	หวานหอม	143
R10-1		19.6	หวานหอม	143
R5-26		33.5	หวานหอม	143
R17-13		25.8	หวานหอม	136
R17-2		25.0	หวานหอม	140
R10-5		15.2	หวานหอม	133
R9-6		19.4	หวานหอม	140
R9-9		25.0	หวานหอม	129
R6-26		32.0	หวานหอม	129
R6-24		33.5	หวานหอม	136
ทองประเสริฐ (check)		22.5	หวานหอม	147

หมายเหตุ ^{1/}อายุเก็บเกี่ยวขนุนนับหลังจากวันดอกบาน

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม

การเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ปี 2562-2564 กับสายต้นขนุนลูกผสมจำนวน 6 สายต้น เปรียบเทียบกับพันธุ์พันธุ์ทองประเสริฐ จากการศึกษาคุณสมบัติของขนุนสายต้นลูกผสม มีผลการทดลองดังนี้

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ความสูงต้น ขนุนสายต้นลูกผสมมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 มีความสูงต้นสูงที่สุด 89.0 เซนติเมตร ขนุนสายต้นลูกผสม R7-4 และ R5-26 มีความสูงต้นรองลงมาที่ 76.7 และ 72.7 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่มีความสูงต้น 91.7 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับ R5-26, ทองประเสริฐ และ R7-4 แต่มีความสูงต้นสูงกว่า R17-2, R10-5 และ R6-24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 28) ขนุนเป็นต้นไม้ขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่สูงประมาณ 10-25 เมตร ลักษณะของทรงต้นจะตั้งตรง (ชายและโกลม, 2537)

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ขนุนสายต้นลูกผสมมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-24 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุด 75.2 เซนติเมตร ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มรองลงมาที่ 74.2 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 67.8 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-24 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่แตกต่างกับ R6-26 แต่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างกว่า R7-4, R17-2, R10-5, R5-26 และทองประเสริฐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 28)

เส้นรอบวงโคนต้น ขนุนสายต้นลูกผสมมีเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 มีเส้นรอบวงโคนต้นยาวที่สุด 7.00 เซนติเมตร ขนุนสายต้นลูกผสม R6-24 และ R5-26 มีเส้นรอบวงโคนต้นรองลงมาที่ 6.90 และ 5.90 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 7.00 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับทองประเสริฐ, R5-26 และ R6-24 แต่มีเส้นรอบวงโคนต้นยาวกว่า R7-4, R17-2 และ R10-5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 28)

การเก็บข้อมูลการออกดอกของขนุนสายต้นลูกผสม ณ เดือนธันวาคม 2564 พบขนุนสายต้นลูกผสมบางสายต้นเริ่มออกดอก ได้แก่ ขนุนสายต้นลูกผสม R10-5 พบจำนวน 5 ต้นที่ออกดอก เป็นดอกตัวผู้ 3 ดอกและดอกตัวเมีย 4 ดอก ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 พบจำนวน 2 ต้นที่ออกดอก เป็นดอกตัวผู้ 5 ดอก ขณะที่พันธุ์ทองประเสริฐยังไม่พบการออกดอก (ตารางที่ 28) ทนงศักดิ์ (2555) รายงานว่า ขนุนพันธุ์ทองประเสริฐเป็นขนุนพันธุ์เบา สามารถออกดอก ติดผลได้เมื่อมีอายุ 2 ปีหลังการปลูก

ตารางที่ 28 การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น และการออกดอก ที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2564

สายต้น	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	การออกดอก (ดอก)	
				ดอกตัวผู้	ดอกตัวเมีย
R7-4	76.7 abc	64.2 b	5.20 b	0	0
R17-2	55.2 d	64.5 b	5.40 b	0	0
R10-5	67.3 cd	64.0 b	5.10 b	3	4
R5-26	72.7 abcd	65.3 b	5.90 ab	0	0
R6-26	89.0 ab	74.2 a	7.00 a	5	0
R6-24	69.7 bcd	75.2 a	6.90 a	0	0
ทองประเสริฐ (ck)	91.7 a	67.8 b	7.00 a	0	0
F-test	*	*	*		
CV. (%)	16.8	20.8	24.9		

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
 * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 - ขนุนสายต้นลูกผสมอายุ 1 ปี 8 เดือน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

ความสูงต้น ขนุนสายต้นลูกผสมมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R5-26 มีความสูงต้นสูงที่สุด 63.7 เซนติเมตร ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 และ R6-24 มีความสูงต้นรองลงมาที่ 59.8 และ 60.1 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่มีความสูงต้น 53.6 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R5-26 มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับ R6-26 และ R6-24 แต่มีความสูงต้นสูงกว่า R7-4, R17-2, R10-5 และทองประเสริฐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 29) ขนุนเป็นต้นไม้ขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่สูงประมาณ 10-25 เมตร ลักษณะของทรงต้นจะตั้งตรง (ชายและโกลม, 2537)

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ขนุนสายต้นลูกผสมมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R5-26 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุด 76.3 เซนติเมตร ขนุนสายต้นลูกผสม R6-24 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มรองลงมาที่ 75.7 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 67.8 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R5-26 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่แตกต่างกับ R6-24 แต่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างกว่า R7-4, R17-2, R10-5, R6-26 และทองประเสริฐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 29)

เส้นรอบวงโคนต้น ขนุนสายต้นลูกผสมมีเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-24 มีเส้นรอบวงโคนต้นยาวที่สุด 7.10 เซนติเมตร ขนุนสายต้นลูกผสม R5-26 และ R6-26 มีเส้นรอบวงโคนต้นรองลงมาที่ 6.50 และ 6.30 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองประเสริฐที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 5.50 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า ขนุนสายต้นลูกผสม R6-24 มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับ R5-26 และ R6-26 แต่มีเส้นรอบวงโคนต้นยาวกว่า R7-4, R17-2, R10-5 และทองประเสริฐอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 29)

การออกดอก การเก็บข้อมูลการออกดอกของขนุนสายต้นลูกผสม ณ เดือนธันวาคม 2564 พบขนุนสายต้นลูกผสมบางสายต้นเริ่มออกดอก ได้แก่ ขนุนสายต้นลูกผสม R10-5 พบจำนวน 4 ต้นที่ออกดอก เป็นดอกตัวผู้ 10 ดอก และดอกตัวเมีย 6 ดอก ขนุนสายต้นลูกผสม R6-26 และ R6-24 พบจำนวนสายต้นละ 1 ต้นที่ออกดอก เป็นดอกตัวผู้ 9 ดอก และดอกตัวเมีย 2 ดอก ขณะที่พันธุ์ทองประเสริฐยังไม่พบการออกดอก (ตารางที่ 29) ทนงศักดิ์ (2555) รายงานว่า ขนุนพันธุ์ทองประเสริฐเป็นขนุนพันธุ์เบา สามารถออกดอก ติดผลได้เมื่อมีอายุ 2 ปีหลังการปลูก

ตารางที่ 29 การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น และการออกดอก ที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ปี 2564

สายต้น	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	การออกดอก (ดอก)	
				ดอกตัวผู้	ดอกตัวเมีย
R7-4	44.8 c	63.5 d	5.00 c	0	0
R17-2	45.0 c	64.5 d	5.80 bc	0	0
R10-5	45.3 c	66.5 cd	5.40 bc	10	6
R5-26	63.7 a	76.3 a	6.50 ab	0	0
R6-26	59.8 ab	70.3 bc	6.30 ab	4	0
R6-24	60.1 ab	75.7 ab	7.10 a	5	2
ทองประเสริฐ (ck)	53.6 bc	67.8 cd	5.50 bc	0	0
F-test	*	*	*		
CV. (%)	11.3	18.7	23.1		

หมายเหตุ

- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
- ^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
- * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- ขนุนสายต้นลูกผสมอายุ 1 ปี 8 เดือน

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. การคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ได้จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนจาก 8 สายต้น จำนวน 18 คู่ผสม ทั้งหมด 505 สายต้น ทำให้ได้ขนุนลูกผสมจำนวน 10 สายต้น ที่ให้ผลผลิตต่อต้น ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อน้ำหนักผลสูง และมีรสชาติหวานหอม ผลที่ได้จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนทำให้ได้ขนุนลูกผสมจำนวน 10 สายต้น ได้แก่ R7-4, R10-1, R5-26, R17-13, R17-2, R10-5, R9 6, R9-9, R6-26 และ R6-24 สำหรับนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2563-2568

2. การเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม พบขนุนสายต้นลูกผสมที่เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 1 ปี 8 เดือนที่จำนวน 3 สายต้น ได้แก่ ขนุนสายต้นลูกผสม R10-5, R6-26 และ R6-24 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นขนุนพันธุ์เบา โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ขนุนไม่ผ่านการพิจารณา ต้องหยุดดำเนินการวิจัยในปี 2565 และในปี 2566-2567 ได้เสนองานวิจัยขนุนภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตขนุนเชิงการค้า เพื่อปรับปรุงพันธุ์ขนุนให้ได้พันธุ์ที่ผลผลิตสูง มีคุณภาพและรสชาติดี เนื้อหนา สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่างเมื่องานเปรียบเทียบพันธุ์สายต้นขนุนลูกผสมสิ้นสุดลงในปี 2568 คาดว่าจะสามารถเสนอพันธุ์ขนุนลูกผสมเป็นพันธุ์แนะนำได้อย่างน้อย 1 พันธุ์

โครงการวิจัยที่ 9
วิจัยพัฒนาพันธุ์ลitchi ระยะที่ 2

Research and Varietal Development of Litchi Project Phase 2

ไว อินตะแก้ว กรกช จันทร วรางคณา มากำไร ทวีศักดิ์ แสงอุดม

Wai Intakaew Korakoch Chantorn Warangkana Markkumrai Thaveesak Sangudom

คำสำคัญ (Key words)

ลitchi รวบรวมพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ ต้นลูกผสม การเสียบยอด

Litchi, Collection, Plant improvement, Hybrid seedling, Cleft grafting

บทคัดย่อ

การรวบรวม จำแนก ประเมินคุณค่า และพัฒนาพันธุ์ลitchi ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ. เชียงราย (ศวส. เชียงราย) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ (ศวพ. เชียงใหม่) ระหว่างปี 2559-2564 ซึ่งที่ศวส. เชียงรายรวบรวมไว้มี 59 พันธุ์/สายพันธุ์ ในพื้นที่ 8 ไร่ และศวท. เชียงใหม่มี 33 พันธุ์/สายพันธุ์ ในพื้นที่ 5 ไร่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ลitchi ให้มีเนื้อหนา เมล็ดลitchi ออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดูและเกษตรกรหรือผู้บริโภคยอมรับ ผลการทดลองพบว่า ลitchi มีลักษณะของใบ ดอก ผล และเมล็ดแตกต่างกันตามพันธุ์ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มพันธุ์ภาคกลาง เช่น พันธุ์อโว ไทโยเล็ก สีรามัน ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวเร็ว เปลือกผลมีหนามแหลมถี่และเปลือกสีแดงคล้ำ และกลุ่มพันธุ์ภาคเหนือ เช่น พันธุ์ฝาง#11 ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวช้ากว่า เปลือกผลมีหนามห่างสั้น เปลือกสีแดงสด นอกจากนี้บางพันธุ์มีเมล็ดลitchi ได้แก่ พันธุ์เมล็ดลitchi สยามมรกต ได้ทำฐานข้อมูลพันธุกรรมลitchi จนครบทุกลักษณะเพิ่มเติมจากโครงการพัฒนาพันธุ์ลitchi ระยะที่ 1 อีก 16 พันธุ์/สายพันธุ์ และพิมพ์เป็นเอกสารวิชาการพันธุ์ลitchi ครั้งที่ 6 รวมทั้งสิ้น 48 พันธุ์/สายพันธุ์ ปี 2559-2564 ลูกผสมลitchi จากโครงการพัฒนาพันธุ์ลitchi ระยะที่ 1 จำนวน 63 ลูกผสม เสียบยอดบนลitchi พันธุ์ฮวงหยูที่ออกดอกติดผลแล้วร้อยละ 68.3 ออกดอกร้อยละ 60.3 และติดผลเพื่อคัดเลือกเบื้องต้นได้ร้อยละ 35.0 ของลitchi ลูกผสมทั้งหมด ลูกผสมที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกจำแนกเป็นลitchi ลูกผสมคุณภาพดี 9 ลูกผสม และออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวเร็ว 3 ลูกผสม การทดสอบพันธุ์ลitchi ลูกผสมเพื่อการเสนอรับรองพันธุ์หรือพันธุ์แนะนำจะได้ดำเนินการวิจัยต่อไป

Abstract

Germplasm collection, classification, evaluation and varietal development of litchi were conducted during 2016-2021 at Chiang Rai Horticulture Research Center (CRHRC) and Chiang Mai

Royal Agricultural Research Center (CMRARC). in Chiang Mai province. There are 59 varieties/lines planted in 8 rai at CRHRC and 33 varieties/lines planted in 5 rai at CMRARC. The objective of the project is to develop litchi varieties for thick flesh, seedless, early flowering or off-season and be accepted by growers and consumers. The results revealed that there were differences among varieties /lines in leaves, flowers, fruits and seeds. It can be divided into 2 groups; varieties of the Central and varieties of the North. The Central varieties such as E-wai, Tailek and Siraman and were early in flowering and harvesting, fruits were dark red with dense short spikes. The Northern variety such as Fang #11 was late in flowering and harvesting, fruits were red with less short spikes. Some varieties such as Maledleeb and Siam Morakot presented shriveled aborted seeds. Characteristics of another 16 varieties were added to litchi database from litchi development project phase 1. The output of the project is an academic book 6th edition named "Litchi Varieties" with 48 varieties/lines included. During 2016-2021, 63 litchi hybrids from litchi development project phase 1 were grafted on 68.3 % flowering of Hong Huay stocks to investigate flowering and fruit setting. It was found that 60.3% of grafted hybrids gave flowers and fruits. Only 35% of hybrids were primary selected. According to selection criteria, 6 hybrids were selected for good quality, 2 hybrids for early flowering and harvesting. Further researches on litchi hybrids for certificated and recommended varieties should be done in the future.

บทนำ (Introduction)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2556) รายงานว่าปี 2549-2556 พื้นที่ปลูกลิ้นจี่ลดลงตามลำดับจากเดิม 179,839 ไร่ในปี 2549 เหลือ 140,766 ไร่ในปี 2556 และเป็นเนื้อที่ให้ผล 132,713 ไร่ ผลผลิต 51,410 ตันหรือผลผลิตเฉลี่ย 387 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ปี 2564 พื้นที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยาและน่าน มีพื้นที่ปลูกที่ให้ผลผลิตเหลือ 84,931 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 80 ของทั้งประเทศ 98,423 ไร่ (ข่าวสดออนไลน์, 2564) เนื่องจากลิ้นจี่ซึ่งส่วนใหญ่ต้องการอุณหภูมิต่ำเพื่อชักนำให้ออกดอกติดผล เมื่อมีสภาพภูมิอากาศแปรปรวน จึงทำให้ออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอทุกปี ประกอบกับราคาที่เกษตรกรขายได้ไม่จูงใจให้เกษตรกรลงทุนปฏิบัติดูแลรักษาสวน ประเด็นปัญหาการผลิตลิ้นจี่ของไทยได้แก่ 1) คุณภาพและผลผลิตไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด เนื่องจากการออกดอกติดผลไม่ทุกปีและผลผลิตที่มีคุณภาพมีน้อย 2) ต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากปัจจัยการผลิตราคาแพง และเกษตรกรใช้อย่างไม่ถูกต้องเหมาะสม 3) ขาดแคลนแรงงานเก็บเกี่ยวผลผลิตและการคัดแยกผลผลิต 4) ขาดพันธุ์ที่มีเมล็ดลีบ เนื้อหนา ออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดู 5) เกษตรกรปลูกพันธุ์สูงช่วยมากถึง 71 % ทำให้ผลผลิตออกสู่ตลาดในเดือนพฤษภาคมและมีภูายนมากจนล้นตลาดและราคาตกต่ำ

กรมวิชาการเกษตรได้สำรวจและรวบรวมพันธุ์ลิ้นจี่จากทั้งในประเทศและต่างประเทศมาไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่มาตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นมา นิพัทธ์ (2556) ได้รวบรวมพันธุ์ลิ้นจี่ไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย พื้นที่ 8 ไร่ รวม 46 พันธุ์/สายพันธุ์ เช่น ฮงฮวย จักรพรรดิ กวางเจา นครพนม Salathael จีนใหญ่ จีนหอม พันธุ์ทิพย์ นายสะอาด จีนแดง ผาง#13 ผาง#50 ซอระกำ กะโหลกใบยาว ค่อม Brewster Maratus กุยบี กะโหลกใบชิง จักรพรรดิ (ขุนตาล) สีสรามัน จันทบุรี เมล็ดลีบ กระโถนท้องพระโรง ไทยโซว์(แม่จัน) ไทยโซว์(ผาง) พระองค์เจ้าจุมพต ชมพู จูบิจี Sweet cliff Hakip สาแหรกทอง กิมจี กะโหลกใบอ้อ ผาง#46 ผาง#11 จีนเกรียงศักดิ์ สำเภาก้าว ลูกลาย จีนเล็ก Kamina Kwai May Pink บริวสเตอร์ กิมเจ็ง และโอเอียะ ต่อมาได้จำแนกพันธุ์ตามลักษณะประจำพันธุ์ของใบ ช่อดอก ดอก ผลและเมล็ด ตลอดจนจัดทำเอกสารวิชาการพันธุ์ลิ้นจี่ ซึ่งรวี (2540) ระบุว่าพันธุ์ลิ้นจี่ที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ปลูกในภาคเหนือ ต้องการอุณหภูมิต่ำมากและนานเพื่อกระตุ้นให้เกิดตาดอก เช่น พันธุ์ฮงฮวย จักรพรรดิ กิมเจ็ง โอเอียะ และกวางเจา และกลุ่มพันธุ์ที่ปลูกในภาคกลางหรือภาคตะวันออก ต้องการอุณหภูมิไม่ต่ำมากและไม่นานเพื่อกระตุ้นให้เกิดตาดอก เช่น พันธุ์ค่อม สำเภาก้าว กะโหลกใบอ้อ ซอระกำ และสาแหรกทอง

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ระยะที่ 1 ได้เริ่มดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 ในปี 2558 มีต้นพันธุ์ที่รวบรวมไว้ 2 แห่ง คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (ศวส. เชียงราย) จำนวน 50 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ (ศวพ. เชียงใหม่) จำนวน 33 พันธุ์/สายพันธุ์ คณะวิจัยได้จำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของใบ ดอกและผลบันทึกในฐานข้อมูลพันธุ์กรรมลิ้นจี่ พิมพ์เอกสารวิชาพันธุ์ลิ้นจี่ที่มีลักษณะประจำพันธุ์ครบแล้ว จำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้คัดเลือกต้นพันธุ์ที่มีเมล็ดลีบหรือคุณภาพดีหรือออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดู เช่น พันธุ์เมล็ดลีบ กิมเจ็ง ค่อม นครพนม กะโหลกใบชิง จีนแดงและพันธุ์ทิพย์ เพื่อใช้ผสมพันธุ์กับพันธุ์การค้าที่มีคุณภาพดี เช่น พันธุ์ฮงฮวย จักรพรรดิ โอเอียะ สำเภาก้าวและกระโถนท้องพระโรง ผลการผสมพันธุ์ปี 2557 ได้ต้นลูกผสมอายุ 2 ปีที่ปลูกระยะ 1X2 เมตร ในแปลงคัดเลือกลูกผสมที่ศวส. เชียงราย จำนวน 63 คู่ผสม รวม 560 ต้น ซึ่งการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์หรือการปรับปรุงพันธุ์ลิ้นจี่ได้เริ่มดำเนินการมาแต่อดีต เช่น มนตรีและคณะ (2528) ได้ศึกษาลักษณะชีววิทยาของดอกลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย โอเอียะ กิมเจ็งและจักรพรรดิ พบว่า สัตส่วนของเพศดอกแตกต่างกันแต่ละพันธุ์ ช่วงเวลาที่อับเกสรตัวผู้แตกและปลดปล่อยละอองเกสรตัวผู้คือ 10.00-13.00 น. ช่วงเวลาที่รังไข่พร้อมรับละอองเกสรตัวผู้คือก่อน 07.00 น. ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการผสมพันธุ์ลิ้นจี่ คือก่อน 09.00 น. ต่อมามนตรีและคณะ (2535) ได้คัดเลือกสายต้นพันธุ์ฮงฮวยและโอเอียะจากสวนเกษตรกรในจังหวัดภาคเหนือตอนบนระหว่างปี 2527-2529 จนได้สายต้นพันธุ์ฮงฮวยที่ออกดอกติดผลสม่ำเสมอติดต่อกัน 3 ปี จำนวน 3 สายต้น จึงได้ขยายพันธุ์และนำสายต้นที่คัดเลือกได้ปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย พบว่า สายต้นที่คัดเลือกได้นั้นไม่แสดงลักษณะดีเด่น ทุกสายต้นออกดอกติดผลสม่ำเสมอไม่แตกต่างจากสายต้นเปรียบเทียบ แสดงว่าลักษณะเด่นของสายต้นที่คัดเลือกได้นั้น ไม่ได้เกิดจากพันธุ์กรรม แต่เกิดจากสภาพแวดล้อมและการจัดการสวน ชำนาญและคณะ (2535) ได้คัดเลือกต้นลิ้นจี่จากเมล็ดในจังหวัดนครพนมสกลนครและมุกดาหาร ระหว่างปี 2533-2535 พบสายพันธุ์นครพนม 1 ที่มีใบใหญ่ยาวหนาเป็นมันออกดอกเดือนธันวาคมเก็บเกี่ยวผลเดือนเมษายนผลเป็นรูปทรงไข่กลับเปลือกหนา หนามหุสีแดงเรื่อ ใหลกว้าง ผลใหญ่น้ำหนักผล 26 กรัม ออกดอกติดผลทุกปี รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย

ต่อมาวิวัฒน์และคณะ (2543) ได้ผสมพันธุ์ลินจีเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลผลิต การคัดเลือกได้ลูกผสม 6 สายพันธุ์ที่มีผลขนาดใหญ่และรสชาติดี คือ ผาง-10 (จักรพรรดิ×ฮงฮวย) ผลรูปหัวใจทรงยาว เปลือกสีแดง น้ำหนักผลเฉลี่ย 28.1 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อ 60.9% ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 18.4 °บริกซ์ ผาง-11 (จักรพรรดิ×กิมเจ็ง) ผลเกือบกลม เปลือกสีแดง น้ำหนักผลเฉลี่ย 31.1 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อ 77.2 % ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.8 °บริกซ์ ผาง-26 (กิมเจ็ง×จักรพรรดิ) ผลรูปหัวใจ เปลือกสีแดง น้ำหนักผลเฉลี่ย 31.8 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อ 70.2 % ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 18.4 °บริกซ์ ผาง-27 (กิมเจ็ง×จักรพรรดิ) ลักษณะผลรูปร่างเกือบกลม เปลือกสีแดง น้ำหนักผลเฉลี่ย 27.9 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อ 73.9 % ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.1 °บริกซ์ ผาง -28 (กิมเจ็ง×จักรพรรดิ) ลักษณะผลรูปหัวใจ เปลือกสีแดง น้ำหนักผลเฉลี่ย 29.1 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อ 71.0 % ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 18.5 °บริกซ์ และ ผาง-47 (ฮงฮวย×จักรพรรดิ) ผลรูปหัวใจ เปลือกสีแดง น้ำหนักผลเฉลี่ย 30.2 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อ 74.0 % ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 17.5 °บริกซ์ แต่ลูกผสมเหล่านี้ยังออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอทุกปีหรือไม่ออกดอกติดผลนอกฤดูตลอดจนยังไม่ได้ทดสอบในแหล่งปลูกหรือรับรองพันธุ์

สำหรับโครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ลินจีระยะที่ 2 ปี 2559-2564 เป็นการปฏิบัติดูแลรักษาแปลงรวบรวมพันธุ์ทั้งที่ ศวส. เชียงรายและศวพ. เชียงใหม่ ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของบางพันธุ์ที่ยังไม่ออกดอกติดผลหรือได้รับพันธุ์มาในภายหลังบันทึกข้อมูลในฐานพันธุ์กรรมเพิ่มเติม จัดทำเอกสารวิชาการพันธุ์ลินจีฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม ปฏิบัติดูแลรักษาและคัดเลือกลูกผสมทั้งในแปลงปลูกและที่เสียหายอดกับต้นใหญ่ตามเกณฑ์คัดเลือกลูกผสมที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดี ออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดูและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรหรือผู้บริโภค ซึ่งถ้าเกษตรกรปรับเปลี่ยนจากพันธุ์ฮงฮวยไปปลูกลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่ออกดอกติดผลเร็วหรือนอกฤดู จะทำให้มีการกระจายการผลิตลินจีมากขึ้นและลดปัญหาล้นตลาดราคาตกต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการแก้ปัญหาการตลาดลินจีของรัฐบาล

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

รวบรวม จำแนก ประเมินคุณค่า และพัฒนาพันธุ์ลินจี อุปกรณ์

1. ต้นลินจีพันธุ์ต่างๆ
2. วัสดุเกษตร ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีเช่น 46-0-0 18-46-0 0-0-60 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น คาร์บาริล ไสเปอร์เมทริน กำมะถันผง และไกรโฟเสท
3. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ป้ายพลาสติก บันได ตะกร้า ถังพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก เทปวัด แผ่นเทียบสี เครื่องมือวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 สสำรวจ รวบรวม จำแนก ประเมินคุณค่า และการใช้ประโยชน์

1. ปฏิบัติดูแลรักษาต้นพันธุ์ลินจีที่รวบรวมพันธุ์ไว้ที่ศวส. เชียงราย จำนวน 59 พันธุ์/สายพันธุ์ พื้นที่ 8 ไร่ และ ศวพ. เชียงใหม่ จำนวน 33 พันธุ์/สายพันธุ์ พื้นที่ 5 ไร่ เช่น ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตาม

คำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสม ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ประเมินคุณลักษณะทางพันธุกรรม จำแนกพันธุ์โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตรในลีนี่พันธุ์ที่ออกดอกและติดผลเพิ่มเติม

2. ศึกษาข้อมูลใบ เช่น สีใบ จำนวนคู่ใบ ความยาวก้านใบย่อย ขนาดใบ ดอก เช่น วันออกดอก วันดอกบาน วันติดผล ขนาดช่อดอก ผล เช่น วันเก็บเกี่ยว ขนาด น้ำหนัก รูปร่าง เปลือกผล เช่น น้ำหนัก ลักษณะ และสีเนื้อ เช่น น้ำหนัก สี ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) รสชาติ เมล็ด เช่น น้ำหนัก เส้นผ่าศูนย์กลาง รูปร่าง และสี จัดทำฐานข้อมูลพันธุกรรม ในรูปเอกสารวิชาการ บันทึกข้อมูลภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

ขั้นตอนที่ 2 การเสียบยอด และคัดเลือกลูกผสม

1. ตัดแต่งกิ่งต้นตอลีนี่พันธุ์ฮวงฮวยที่ออกดอกติดผลแล้วให้แตกกิ่งใหม่ หลังจากนั้นจึงนำยอดพันธุ์ลูกผสมเสียบยอดโดยวิธีการเสียบเปลือกหรือเสียบยอด ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องจากการวิจัยเดิม ปฏิบัติดูแลรักษาให้น้ำ ใส่ปุ๋ย และป้องกันกำจัดศัตรูพืช จนกระทั่งลูกผสมลีนี่ออกดอกติดผลได้ โดยให้ออกดอกตามธรรมชาติ

2. กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกลูกผสมเช่น ออกดอกก่อนหรือหลังเดือนพฤษภาคมและมีภูายน ความกว้างผลมากกว่า 3.0 เซนติเมตร เปลือกสีชมพูแดง เปอร์เซ็นต์เนื้อที่รับประทานได้มากกว่าร้อยละ 60 เมล็ดขนาดเล็กหรือลีนี่ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่า 15.0 องศาบริกซ์ คัดเลือกลูกผสมเบื้องต้น เมื่อดำเนินการออกดอกติดผลเต็มที่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การบันทึกข้อมูล ได้แก่ ดอก เช่น วันออกดอก วันดอกบาน วันติดผล ร้อยละการออกดอกและติดผล ผล เช่น วันเก็บเกี่ยว ขนาด น้ำหนัก รูปร่าง และผลผลิตต่อกิ่ง เปลือกผล เช่น น้ำหนัก ลักษณะ และสีเนื้อ เช่น น้ำหนัก สี ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) รสชาติ และคะแนนการชิม เมล็ด เช่น น้ำหนัก เส้นผ่าศูนย์กลาง รูปร่าง และสี

ระยะเวลาและสถานที่ ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564

สถานที่ทำการวิจัย ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. จำนวนพันธุ์/สายพันธุ์

ปี 2564 ที่ศวส. เชียงรายรวบรวมพันธุ์ลีนี่ได้ 59 พันธุ์/สายพันธุ์ พื้นที่ 8 ไร่ ได้แก่ กวางเจา กิมเจิ้ง กุยบี กระโดนทองพระโรง กะโหลกใบชิง กะโหลกใบยาว กะโหลกใบอ้อ ค่อม จักรพรรดิ จันทบุรี จินเล็ก จินเกรียงศักดิ์ จินแดง ช่อระกำ ชมพู นครพนม 1 นายสะอาด บริวสเตอร์ พันธุ์ทิพย์ ผาง#13 ผาง#80 ลูกลาย สำเภาก้าว สำเภาทอง โอเฮียะ ฮงฮวย Hakip Kaimana Marutius Salatthiel Sweet cliff กะโหลกใบใหม่ เมล็ดตาย อัมรินทร์ ไทยใหญ่ อีโว แม่จัน ไทยโซว์(แม่จัน) พันธุ์ผาง#11 เมล็ดลีนี่ สีสรามัน kwaiMayPink จินหอม จินใหญ่ พันธุ์ผาง#46 พันธุ์ผาง#50 กิมจี Brewster จูปีจี ไทยโซว์(ผาง) กะโหลกใบเต่า พระองค์เจ้าจุมพต จักรพรรดิ(ขุนตาล) นางลอย ฮ้วยกี ไทยเล็ก สยามมรกต กะโหลกใบยาว(2) และค่อมลำเจียก รวมทั้งที่ศวพ. เชียงใหม่ พื้นที่ 5 ไร่ จำนวน 33 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ ชมพู นครพนม พระองค์เจ้าจุมพต ฮงฮวย kwaiMayPink โอเฮียะ จินแดง นายสะอาด กิมจี ลูกลาย ช่อระกำ จักรพรรดิ ฮาวายไทย บริวสเตอร์ ฮองกง จินเกรียงศักดิ์ กวางเจา แม่จัน กิมเจิ้ง

กุ่มบี่ โอเซียะ เมล็ดตาย ค่อม ผาง#1 ผาง#10 ผาง#11 ผาง#12 ผาง#13 ผาง#27 ผาง#28 ผาง#46 ผาง#50 และผาง#80

เนื่องจากได้รับพันธุ์ใหม่เพิ่มเติมต่อเนื่อง ทำให้มีการปลูกใหม่เพิ่มเติมและการออกดอกติดผลไม่พร้อมกัน บางพันธุ์ยังไม่ออกดอกติดผล เช่น กะโหลกใบใหม่ กะโหลกใบเต่า ไทยใหญ่ ไทยเล็ก ค่อมลำเจียก บางพันธุ์ออกดอกแต่ยังไม่ติดผล เช่น ค่อมลำเจียก กะโหลกใบยาว(2) ซึ่งได้รับพันธุ์มาใหม่ รายละเอียดชื่อพันธุ์/สายพันธุ์แหล่งที่มาและปีที่ปลูก

2. ลักษณะประจำพันธุ์

ปี 2564 ได้ทำฐานข้อมูลพันธุ์กรรมลีนจิ้นครบทุกลักษณะ 16 พันธุ์/สายพันธุ์ เพื่อรวบรวมจัดพิมพ์เอกสารวิชาการลีนจิ้น (พิมพ์ครั้งที่ 6) ได้แก่ กะโหลกใบเต่า กะโหลกใบใหม่ กิมจี้ จิ้นใหญ่ ไทยโซว์ (แม่จิ้น) ไทยเล็ก ไทยใหญ่ นางลอย พระองค์เจ้าจุมพต ผาง #11 ผาง #50 เมล็ดลีบ สยามมรกต สีรามัน อัมรินทร์ อีโว สรุปได้ว่าเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยปี 2564 ได้ทำฐานข้อมูลพันธุ์กรรมลีนจิ้นครบทุกลักษณะเพิ่มเติมจำนวน 16 พันธุ์/สายพันธุ์ ลีนจิ้นมีลักษณะของใบ ดอก ผล และเมล็ดแตกต่างกันตามพันธุ์ (ภาพที่ 10) ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มพันธุ์ภาคกลาง เช่น พันธุ์อีโว ไทยเล็ก สีรามัน ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวเร็ว เปลือกผลมีหนามแหลมถี่และเปลือกสีแดงคล้ำ และกลุ่มพันธุ์ภาคเหนือ เช่น พันธุ์ผาง#11 ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวช้ากว่า เปลือกผลมีหนามห่างสั้น เปลือกสีแดงสด นอกจากนั้นบางพันธุ์มีเมล็ดลีบได้แก่ พันธุ์เมล็ดลีบ สยามมรกต ซึ่งดำเนินการจัดพิมพ์เป็นเอกสารวิชาการพันธุ์ลีนจิ้น ครั้งที่ 6 รวมทั้งสิ้น 48 พันธุ์/สายพันธุ์



ภาพที่ 10 ใบอ่อนใบแก่ ผลและเมล็ดของลีนจิ้นไทยโซว์(แม่จิ้น) และ พันธุ์ไทยใหญ่

3. การพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่

ลิ้นจี่ลูกผสมทั้งหมด 63 ลูกผสมที่ได้จากโครงการพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ระยะที่ 1 นำไปเสียบยอดบนต้นต่อลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยที่ออกดอกติดผลแล้วได้สำเร็จ (ไม่นับรวมที่ไม่ทราบชื่อ) จำนวน 43 ลูกผสม คิดเป็นร้อยละ 68.3 ลิ้นจี่ลูกผสมเริ่มออกดอกติดผลหลังจากเสียบยอด 3-4 ปี และออกดอกติดผลเต็มที่ในปีที่ 5-6 โดยเมื่อลิ้นจี่โครงการวิจัยลิ้นจี่ออกดอกแล้ว 38 ลูกผสม คิดเป็นร้อยละ 60.3 แต่มีการติดผลจนสามารถคัดเลือกคุณภาพได้ 22 ลูกผสมคิดเป็นร้อยละ 35.0 ของลิ้นจี่ลูกผสมทั้งหมด จึงได้คัดเลือกพันธุ์เบื้องต้น ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ให้ได้ผลผลิตลิ้นจี่ที่มีคุณภาพดีตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งจำแนกได้ 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

3.1 กลุ่มลูกผสมคุณภาพดี คือ ลิ้นจี่ที่มีผลขนาดใหญ่ หรือมีเมล็ดค่อนข้างเล็ก มีส่วนที่รับประทานได้มาก รสชาติดี มีคะแนนการชิมดี หรือติดผลดกสม่ำเสมอ คัดเลือกได้ 6 ลูกผสม (9 ต้น) ได้แก่ 1) ลูกผสม Sweet cliff x จักรพรรดิ (รหัสต้น A3-40) 2) ลูกผสม Sweet cliff x จักรพรรดิ (รหัสต้น A3-30) 3) ลูกผสมฮวงฮวย x จักรพรรดิ (รหัสต้น J3-3) 4) ลูกผสมไทยโซว์(แม่จัน) x จักรพรรดิ (รหัสต้น H3-3) 5) ลูกผสม Sweet cliff x จักรพรรดิ (รหัสต้น A3-12) 6) ลูกผสมค่อม x กะโหลกใบชิง (รหัสต้น F4-6) 7) ลูกผสมจักรพรรดิ x กิมเจ็ง (รหัสต้น C4-11) 8) ลูกผสมจักรพรรดิ x โอเฮียะ (รหัสต้น Z3-9) 9) ลูกผสมจักรพรรดิ x กิมเจ็ง (รหัสต้น C4-6) 10) พบว่าลูกผสมของลิ้นจี่ที่ใช้พันธุ์ Sweet cliff เป็นแม่ พันธุ์จักรพรรดิเป็นพ่อ เช่น รหัสต้น A3-40 ลักษณะเนื้อรสชาติดีหวานอมเปรี้ยว เมล็ดเล็กหรือลึบ ทำให้มีผลที่รับประทานได้สูงมาก คะแนนการชิมดีมาก ติดผลค่อนข้างดก ขนาดผลสม่ำเสมอ ส่วนลูกผสม รหัสต้น A3-30 ซึ่งเป็นลูกผสมเดียวกันแต่ให้ผลขนาดใหญ่กว่า มีรสหวานแต่ไม่เปรี้ยว ได้คะแนนการชิมดี ติดผลค่อนข้างดี และลูกผสม รหัสต้น A3-12 ก็ให้ผลผลิตค่อนข้างดก (เฉพาะบริเวณที่ออกดอก) ผลใหญ่ ขนาดผลสม่ำเสมอ เนื้อมีรสหวานแต่ไม่เปรี้ยว คะแนนการชิมดี อาจเป็นเพราะมีเมล็ดลึบปะปน

ลูกผสมของลิ้นจี่ที่ให้พันธุ์จักรพรรดิ เป็นแม่ พันธุ์กิมเจ็งเป็นพ่อ รหัสต้น C4-6 ได้ลูกผสมผลใหญ่ สีสวยมาก ขนาดผลสม่ำเสมอ คะแนนการชิมดี เก็บผลผลิตล่าหรือปลายฤดู ทั้งนี้มีเปลือกที่หนา น่าจะเหมาะกับการขนส่งหรือเก็บรักษาไว้ได้นาน ที่สำคัญคือติดผลดีทุกปี นอกจากนั้นยังมี รหัสต้น C4-11 ก็ให้ผลขนาดใหญ่ ติดผลดก ขนาดผลสม่ำเสมอ สีสวย ส่วนลูกผสมที่พันธุ์โอเฮียะเป็นพ่อ รหัสต้น Z3-9 นั้นได้ลิ้นจี่ที่มีผลขนาดใหญ่ ติดผลค่อนข้างดก ขนาดผลสม่ำเสมอ ลูกผสมลิ้นจี่ที่มีลักษณะเด่นอื่น ๆ เช่น มีผลขนาดใหญ่และมีน้ำหนักผลมากคือ ลูกผสมไทยโซว์แม่จัน x จักรพรรดิ (รหัสต้น H3-3) อาจพัฒนาเป็นการขายลิ้นจี่แบบผลเดี่ยวได้ ส่วนลูกผสมค่อม x กะโหลกใบชิง (รหัสต้น F4-6) มีผลขนาดใหญ่สม่ำเสมอ รสชาติดี มีคะแนนการชิมสูงมาก นอกจากนั้นลูกผสมฮวงฮวย x จักรพรรดิ (รหัสต้น J3-3) ก็ให้ผลดก ขนาดผลใหญ่และสม่ำเสมอด้วยเช่นเดียวกัน แต่รสชาติหวานน้อยกว่าทุกลูกผสม อาจจะเหมาะกับผู้ที่ไม่ชอบหวานแต่นิยมรับประทานลิ้นจี่

3.2 กลุ่มลูกผสมเก็บเกี่ยวเร็ว คือ ลิ้นจี่ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวย และมีคุณภาพผลผลิตดีหรือค่อนข้างดี จำนวน 2 ลูกผสม (3 ต้น) ดังนี้ 1) ลูกผสมค่อม x นครพนม 1 (รหัสต้น H4-1) 2) ลูกผสมค่อม x นครพนม 1 (รหัสต้น H4-19) 3) ลูกผสมค่อม x ไทยโซว์ (รหัสต้น I4-3) ลูกผสมที่ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวได้เร็ว และมีคุณภาพผลผลิตที่ดี ได้จากลูกผสมค่อม x นครพนม 1 เช่น รหัสต้น H4-1 เก็บเกี่ยวได้ในช่วงปลายเดือนเมษายน แต่บางปีอาจจะออกดอกได้ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน มีขนาดผลค่อนข้างใหญ่ สีสวย รสหวานปนฝาดเล็กน้อย และรหัสต้น H4-19 เก็บเกี่ยวได้ก่อนพันธุ์ฮวงฮวยเช่นเดียวกัน ผลค่อนข้างใหญ่ ติดผลดก ผลผลิตสูง

รสชาติดี เมล็ดค่อนข้างเล็ก ค่ะแน่นการชิมดีมาก แต่ผิวสีแดงเข้มคล้ายพันธุ์ค่อม ดังนั้นการเลือกพ่อแม่พันธุ์ทั้งสอง มาเป็นคู่ผสมมีโอกาสได้ลูกผสมที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็ว

การคัดเลือกลูกผสมลีนจีโดยการเสียบยอดบนลีนจีพันธุ์ฮงฮวยที่ออกดอกติดผลแล้วนี้ ได้ทราบข้อมูลคุณภาพของผลผลิตเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ยังมีลูกผสมที่ไม่ได้คัดเลือกและลูกผสมต้นอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้คัดเลือกอีกจำนวนมาก ซึ่งอาจจะพบลีนจีที่มีคุณภาพดีเพิ่มขึ้น เพราะลูกผสมจากพ่อแม่พันธุ์เดียวกันมีความแตกต่างกันแม้ว่าจะอยู่บนต้นเดียวกันหรือการดูแลใส่ปุ๋ยแบบเดียวกัน เช่น ลูกผสมSweet cliffxจักรพรรดิ (รหัสต้น A3-30) ผลเป็นรูปหัวใจ มีผลขนาดใหญ่ ซ่อผลยาว เมล็ดป้อมยาว ขณะที่ลูกผสมSweet cliffxจักรพรรดิ (รหัสต้น A3-31) มีผลขนาดเล็กกว่าเกือบครึ่ง ผลค่อนข้างกลม ซ่อผลสั้นเป็นกระจุก เมล็ดป้อม แต่มีลักษณะใบใกล้เคียงกัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. ศวส. เชียงรายรวบรวมพันธุ์ลีนจีได้ 59 พันธุ์/สายพันธุ์ พื้นที่ 8 ไร่ และศวพ. เชียงใหม่ จำนวน 33 พันธุ์/สายพันธุ์ พื้นที่ 5 ไร่ ลีนจีที่จำแนกพันธุ์ใหม่เพิ่มเติมจากโครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ลีนจีระยะที่ 1 มีลักษณะของใบ ดอก ผล และเมล็ดแตกต่างกันตามพันธุ์ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มพันธุ์ภาคกลาง เช่น พันธุ์อีโวไทยเล็ก สีรามัน ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวเร็ว เปลือกผลมีหนามแหลมถี่และเปลือกสีแดงคล้ำ และกลุ่มพันธุ์ภาคเหนือ เช่น พันธุ์ฝาง#11 ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวช้ากว่า เปลือกผลมีหนามห่างสั้น เปลือกสีแดงสด นอกจากนี้บางพันธุ์มีเมล็ดสีได้แก่ พันธุ์เมล็ดสี สยามมรกต ซึ่งได้ทำฐานข้อมูลพันธุ์กรรมลีนจีครบทุกลักษณะเพิ่มเติมจำนวน 16 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการจัดพิมพ์เป็นเอกสารวิชาการพันธุ์ลีนจี ครั้งที่ 6 รวมทั้งสิ้น 48 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้นักวิชาการเกษตรและผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ด้านการอนุรักษ์และปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

2. เสียบยอดลูกผสมลีนจีบนลีนจีพันธุ์ฮงฮวยที่ออกดอกติดผลแล้วร้อยละ 68.3 ออกดอกร้อยละ 60.3 คัดเลือกคุณภาพร้อยละ 35.0 ของลีนจีลูกผสมทั้งหมด ยังมีลูกผสมที่ไม่ได้คัดเลือกและลูกผสมต้นอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้คัดเลือกอีกจำนวนมาก ซึ่งอาจจะพบลีนจีที่มีคุณภาพดีเพิ่มขึ้น จึงควรเก็บข้อมูลต่อเนื่อง งานวิจัยที่ต้องการทราบความแตกต่างของพันธุ์หรือสายพันธุ์อย่างแท้จริง สามารถนำวิธีการดำเนินงานวิจัยนี้ไปใช้ได้ และเพื่อให้สามารถคัดเลือกลูกผสมได้จำนวนมากขึ้นและลดระยะเวลาในการทำงานวิจัย ควรนำต้นอ่อนของลูกผสมที่ได้จากการเพาะเมล็ดมาทาบกิ่งกับต้นลีนจีที่ออกดอกติดผลแล้วทันที และควรแยกแต่ละลูกผสมทาบกิ่งคนละต้น ๆ ละไม่เกิน 4-5 ต้นอ่อน เพื่อลดปัญหาการบังแสงแดดและการจัดการขณะที่ลีนจีออกดอกติดผลไม่พร้อมกัน

3. ลูกผสมที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกจำแนกเป็นลีนจีลูกผสมคุณภาพดี 6 ลูกผสม (9 ต้น) และลูกผสมเก็บเกี่ยวเร็ว 2 ลูกผสม (3 ต้น) ต้องทำการวิจัยอย่างต่อเนื่องในการทดสอบพันธุ์เพื่อการเสนอรับรองพันธุ์หรือพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยต่อไป

4. มีลูกผสมคุณภาพดี 3 ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ Sweet cliff กับพ่อพันธุ์จักรพรรดิ ซึ่งลูกผสมมีผลขนาดใหญ่และมีความสม่ำเสมอภายในซ่อ คุณภาพดี ส่วนลูกผสม 2 ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์จักรพรรดิ กับพ่อพันธุ์กิมเจ็ง ก็มีคุณภาพดีเช่นเดียวกับการใช้พ่อแม่พันธุ์ค่อม กะโหลกใบชิง ไทยโซว์(แม่จัน) ฮงฮวยและโอเฮียะ รวมทั้ง

ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ค่อม กับพ่อพันธุ์นครพนม ซึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วทั้งคู่ก็ได้ลูกผสมอีก 2 ลูกผสมที่เก็บเกี่ยวเร็วเช่นเดียวกัน นักปรับปรุงพันธุ์นั้นจึงควรพิจารณาเลือกพ่อแม่พันธุ์ได้ตามวัตถุประสงค์

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 10
การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกอ่อน
Breeding and Improvement on Tangerine

ธีรวุฒิ ชูตินันท์กุล ทวีศักดิ์ แสงอุดม ปาริชาติ พจนศิลป์ สุทธิณี เจริญคิด ศิริลักษณ์ อินทวงค์ กรกช จันท
ปฏิพัทธ์ ใจปิน วิภาดา แสงสร้อย มณฑิรา ภูติวรนาถ รัชณี ฉัตรบรรยงค์ แสนชัย คำหล้า
สนอง จรินทร์ วรางคณา มากำไร รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์

Theerawut Chutinanthakun, Thaveesak Sangudom, Parichart Potchanasin, Sutthinee Charoenkid,
Siriluck Inthawong, Korakoch Chantorn, Patipat Chaipin, Vipada Sangsoy,
Montira Putivoranat, Ratchanee Chatbunyong, Sanchai Kumlar,
Sanong Jarintorn, Warangkana Makkamsai, Runglawan Intawong

คำสำคัญ (Key words)

อนุรักษ์เชื้อพันธุกรรม ส้ม สภาพปลอดเชื้อ

Germplasm conservation, Citrus spp., Clean culture

บทคัดย่อ

ส้มเปลือกอ่อน (Tangerine, *Citrus reticulata*) เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยซึ่งพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนที่ปลูกเป็นการค้าในไทยมีน้อยพันธุ์มาก ดังนั้นการอนุรักษ์พันธุ์ การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ ทั้งการพัฒนาพันธุ์ส้มที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด รวมทั้งการเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ส้มในแหล่งต่างๆ เพื่อให้ได้พันธุ์เพิ่มมากขึ้นนับเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องดำเนินการ โดยแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรมหลัก ซึ่งพบว่า กิจกรรมแรกศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลงและในสภาพปลอดเชื้อ มีการรวบรวมพันธุ์ส้มได้ทั้งหมด 58 สายพันธุ์ ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และ 38 สายพันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ส่วนการเก็บเชื้อพันธุกรรมในสภาพปลอดเชื้อ ทำให้ได้สุตรอาหารที่เหมาะสม กิจกรรมที่สอง การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกส้มเปลือกอ่อนให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี พบว่าตัวอย่างที่ฉายรังสีแกมมาชุดแรก ที่ระดับ 4 และ 6 Krad มีอัตราการรอดชีวิตภายหลังจากนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นต่อส้มพันธุ์ JC อยู่ที่ 5-26.67 เปอร์เซ็นต์ และ 3.34-46.67 เปอร์เซ็นต์ จึงปล่อยให้ต้นส้มมีผลผลิต ได้ส้มที่ให้ผลที่มีเมล็ด 0-2 เมล็ด จำนวน 11 ต้น ได้แก่ ส้มสายน้ำผึ้งรหัส Sp1/59-A4V5-1, Sp3/59-A2V5-2 ส้มผิวทองรหัส Pt/59-A6V5-1 ส้มพริมอตร์รหัส Fm/59-A2V5-1, Fm/60-A4V5-5, Fm/60-A6V5-16, Fm/60-A6V5-17, Fm/60-A6V5-23, Fm/60-A6V5-25 และส้มออร่ารหัส Ar/59-A8V5-2, Ar/60-A6V5-43 ส่วนการทดลองที่สอง ทำการฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 4 และ 6 Krad ชุดที่สอง กับส้มกลุ่ม mandarin จากฝรั่งเศส และ tangerine จากแอฟริกาใต้ รวม 6 พันธุ์ พบว่า ปีแรกมีอัตราการรอดชีวิต อยู่ที่ 0 – 46.67 เปอร์เซ็นต์ และปีที่สอง อยู่ที่ 46.67 – 96.67 เปอร์เซ็นต์ โดยอยู่ระหว่างการตัดแต่งกิ่งแบบ cutting back

เพื่อให้มีผลผลิตในการตรวจสอบคุณภาพต่อไป กิจกรรมที่สาม การศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ด หรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีและสายพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนของไทยและต่างประเทศ พบว่า ในการทดสอบเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี จำนวน 14 สายต้น A8V3-3-1 มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นและน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยต่อต้นสูง A4V3-22-2 ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยที่สุด ที่ 1.12 - 2.19 เมล็ดต่อผล โดยมีการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ ที่ประกอบด้วย พันธุ์ส้มไทยจำนวน 4 พันธุ์ พันธุ์จากอเมริกา จำนวน 2 พันธุ์ พันธุ์จากฝรั่งเศส จำนวน 9 พันธุ์ และ พันธุ์จากแอฟริกาใต้ จำนวน 6 พันธุ์ พบว่า เมื่ออายุ 4 ปี 2 เดือน ส้มพันธุ์ไทยมีการออกดอกและติดผลในทุกสายพันธุ์ ส่วนกลุ่มส้มจากฝรั่งเศส มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวนทั้งหมด 5 พันธุ์ กลุ่มพันธุ์ส้มจากแอฟริกาใต้ มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวน 4 พันธุ์ ในขณะที่กลุ่มพันธุ์ส้มจากสหรัฐอเมริกาไม่มีพันธุ์ที่มีการออกดอกเลย ซึ่งได้ทำการคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพจากการทดลองนี้ไปดำเนินการต่อไปกิจกรรมที่ 2 และ 4 ซึ่งในกิจกรรมที่ 4 คือ การทดสอบสายต้น/พันธุ์ส้มโชกุนไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีในแหล่งผลิตสำคัญ ซึ่งจากการทดสอบชุดแรกใน 3 พันธุ์คือ จันทบุรี เชียงใหม่และแพร่ พบว่าการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยในพื้นที่ จันทบุรี และเชียงใหม่เริ่มมีการติดผล ซึ่งสายต้น A4V3-11-2 มีแนวโน้มมีเมล็ดน้อยที่สุดในขณะที่ในจังหวัดแพร่ยังไม่มีผลผลิต ส่วนในการทดสอบชุดที่สอง ในจังหวัดสุโขทัยและเชียงใหม่ ซึ่งดำเนินการได้ 2 ปี พบว่า พันธุ์ต่างประเทศที่มีการเจริญเติบโตและมีการออกดอก และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์การค้าของไทย คือ พันธุ์ No.1180 จากแอฟริกาใต้ และ พันธุ์ SRA 528 จากประเทศฝรั่งเศส ทั้งนี้จากดำเนินงานที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่า ได้ทั้งในส่วน of พันธุ์ที่มีศักยภาพที่สามารถจะขอเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ และในส่วนที่ต้องดำเนินการต่อเนื่องเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลลักษณะพันธุ์ต่อไป

Abstract

Tangerine (*Citrus reticulata*) is one of economic fruit of Thailand, however, it has only few cultivars. So, germplasm conservation breeding and improvement are very important to consider. This project was conducted with 4 activities. The first activity is the study and conservation germplasm of orange in field and clean culture. The result showed that Phrae Agricultural Research and Development Center was collected 58 cultivars and Chiang Rai Horticultural Research Center was collected 38 cultivars. For the preservation in laboratory was found that the suitable medium for each variety, whereas, the medium cultures for medium term aseptic conditions were considered from plant grows more slowly than basic MS medium culture with complete form of plant. The second activity is improvement and selection tangerine for seedless by irradiation. It was found that, in first case of irradiation with 4 and 6 Krad of gamma ray, the scions showed 5 - 26.67% and 3.34-46.67% of survival rate after grafting onto JC rootstock,

respectively. 11 samples were revealed 0-2 seeded fruit. For the second irradiation was done by induced seedless using gamma irradiation 4 and 6 Krad in mandarin from France and tangerine from South Africa in 2019-2021. The result showed the survival rate about 0-46.67% and 46.67-96.67% on the first and second year, respectively. The survival grafted are still applying to cutting back pruning until M1Vi4. The third activity is comparative clone/variety of few-seeded or seedless citrus from irradiation and Thai and foreign tangerine. It was found that A4V3-22-2 had 1.12 - 2.19 seeds per fruit which was the lowest number from 14 clones. Moreover, the comparison on yield and quality of Citrus varieties in Thai variety and foreign varieties was studied with four Thai varieties, two varieties imported from USA, nine varieties imported from France and six varieties imported from South Africa. The result of flowering and harvesting data were collected from citrus tree at four years old and two month years old. On Thai varieties, it showed that flowering and harvested yield resulted on all varieties. On France citrus varieties group, it showed that flowering and harvested yield resulted on five varieties. In South Africa citrus varieties group, it showed that flowering and harvested yield resulted on four varieties. Conversely, the citrus varieties imported from USA were no flowering in experimental period. The last activity is clonal/variety trial of few-seeded or seedless citrus from irradiation in potential area. The comparison in 3 potential areas since 2016 was found that no different on growth. However, at Chantaburi and Chiang-mai were found that A4V3-11-2 could produce seedless (0-0.75 seed/fruit), whereas no fruit found at Prae. For the variety trial of potential Thai and foreign varieties of citrus variety in Sukhothai and Chiang Mai which was done on 2019 - 2021. The results showed No.1180 variety from South Africa and SRA 528 variety from France were the potential varieties when comparison between Thai and Foreign varieties. The conclusion, although the new potential clone/variety will be recommended, the other study should be continued for the completely data.

บทนำ (Introduction)

1. ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ส้มเปลือกอ่อน (Tangerine, *Citrus reticulata*) เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยและมีคุณค่าทางโภชนาการสูงเป็นที่ต้องการของตลาดในและต่างประเทศ สถานการณ์การผลิตส้มในปี 2563 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกส้มทั้งสิ้น 103,677 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 98,659 ไร่ มีผลผลิตส้มเขียวหวาน 213,609 ตัน ซึ่งมีพื้นที่ปลูกพื้นที่ให้ผลผลิต และผลผลิตเพิ่มขึ้นจากปี 2561 คิดเป็นร้อยละ 2 ร้อยละ 4 และ ร้อยละ 11 ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจ, 2563) โดยผลผลิตส้มเขียวหวาน/ส้มโชกุน ยังคงเป็นที่ต้องการของตลาดเป็นอย่างมาก ซึ่ง

พันธุ์ส้มเปลือกอ่อนที่ปลูกเป็นการค้าในไทยมีน้อยพันธุ์มาก ดังนั้นการอนุรักษ์พันธุ์ การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ ทั้งการพัฒนาพันธุ์ส้มที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด รวมทั้งการเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ส้มในแหล่งต่างๆ เพื่อให้ได้พันธุ์เพิ่มมากขึ้นนับเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องดำเนินการ

ด้านการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทั้งด้านพืช เห็ด จุลินทรีย์ แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันอยู่ในภาวะอันตรายใกล้สูญพันธุ์ จึงจำเป็นต้องมีการรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์กรรมไว้ เพื่อใช้ประโยชน์ก่อนที่จะสูญหายและสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย พืชตระกูลส้มเป็นพืชหนึ่งที่มีคุณค่า มีทั้งที่เป็นไม้ล้มลุก ไม้พุ่มและไม้ยืนต้น ในเนื้อเยื่อมีต่อมน้ำมันหอมระเหย มีจำนวนกว่า 1,500 ชนิด นอกจากนี้ ยังมีศักยภาพนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น การบริโภคผลสด การแปรรูปเป็นน้ำส้มคั้นสด น้ำส้มบรรจุขวด แยมผิวส้ม อีกทั้งยังเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยาที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ส้มบางสายพันธุ์ใช้ผลิตเป็นต้นตอสำหรับขยายพันธุ์ เพื่อเพิ่มความทนทานต่อโรค ปัจจุบันสถานะของโลกเปลี่ยนแปลงไป เพราะเกิดสภาพเรือนกระจก (green house effect) ทำให้โลกร้อนขึ้น พืชที่ปลูกในสภาพธรรมชาติในส่วนของป่าสงวนหรือแปลงรวบรวมพันธุ์อาจเป็นอันตรายหรือตายได้ ทำให้เกิดสถานะเสี่ยงต่อการดำรงอยู่ในความหลากหลายที่รวบรวมในสภาพธรรมชาติเพียงอย่างเดียว การเก็บรักษาอีกวิธีหนึ่งเป็นการเก็บรักษาที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมได้ และใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการเก็บรักษาวิธีนี้จะประหยัดเนื้อที่มีความปลอดภัยต่อภัยธรรมชาติ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวิจัย การเก็บรักษาเพื่อค้นหาเทคโนโลยีที่เหมาะสม จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชให้คงความหลากหลายได้อย่างเหมาะสมเพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

การพัฒนาส้มเขียวหวานเพื่อการส่งออกนั้นพบว่าประเทศไทยยังมีปัญหาหลายด้านที่ต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตและผลิตให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น พันธุ์ส้มเขียวหวานเป็นปัญหาหนึ่งที่สมควรทำการศึกษาค้นคว้าและวิจัย เพราะปัจจุบันนี้แหล่งปลูกส้มเขียวหวานที่มีชื่อเสียงเดิม ๆ โดยเฉพาะเขตภาคกลาง ที่ดินมีราคาแพง เกษตรกรมีการขายที่กันมากและได้ย้ายพื้นที่การผลิตส้มเขียวหวานไปยังแหล่งปลูกใหม่ ๆ ทางภาคเหนือของประเทศ จึงสมควรดำเนินการศึกษาวิจัยพันธุ์ส้มเขียวหวานที่เหมาะสมในแหล่งปลูก และปัจจุบันนี้ระบบการค้าระหว่างประเทศมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น โดยเฉพาะการค้าเสรี (FTA : Free Trade Area / Free Trade Agreement) ผลผลิตทางการเกษตรมีการแข่งขันกันมากขึ้น มาตรฐานด้านสุขอนามัยเป็นมาตรฐานหรือข้อกำหนดในการกีดกันทางการค้ามากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์ส้มเขียวหวานพันธุ์การค้าใหม่ ๆ ให้มีความหลากหลายในด้านของสีส่นของเนื้อและรสชาติ การทนทานต่อโรคและแมลง ให้ผลผลิตสูง ผลมีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคในและต่างประเทศมากขึ้น โดยเฉพาะการไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อย และพันธุ์ส้มใหม่ๆที่มีศักยภาพและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

นอกจากนี้พันธุ์ส้มต่างๆ เช่น ส้มจุก ส้มแก้ว ส้มจี๊ด ส้มโอเซียนนัมเบอร์วัน ฯลฯ เป็นพันธุ์พื้นเมืองหรือท้องถิ่นซึ่งมีศักยภาพในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้เป็นสินค้าใหม่ประจำท้องถิ่นที่มีคุณภาพดีขึ้นทั้งในด้านรับประทานผลสดและเพื่อการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและอาจเป็นสินค้าใหม่ที่มีความหลากหลายตามความต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ ดังนั้นการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ให้ตรงตามความต้องการของตลาดนับเป็นสิ่งสำคัญ ปัจจุบันตลาดมีความนิยมในการบริโภคส้มไร้เมล็ดเป็นอย่างมาก การพัฒนาพันธุ์ส้มไร้เมล็ดจึง

เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูก นอกจากนี้การศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์/สายพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนของไทยและต่างประเทศ เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นสำหรับเพิ่มทางเลือกให้เกษตรกร

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่ออนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลง

2.2 เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชสกุลส้มในสภาพปลอดเชื้อ

2.3 เพื่อปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือก เปรียบเทียบ และทดสอบสายต้น/พันธุ์ส้มเขียวหวาน และส้มต่างๆ ที่ได้รับการฉายรังสีแกมมาให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยและให้ผลผลิต คุณภาพสูงได้มาตรฐานการส่งออก และบริโภคภายในประเทศ

2.4 เพื่อให้ได้ส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและต่างประเทศที่มีศักยภาพในเชิงการค้า สำหรับเป็นทางเลือกให้เกษตรกร

3. วิธีการวิจัย (แสดงความเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมงานวิจัย และอาจมีแผนภาพประกอบ)

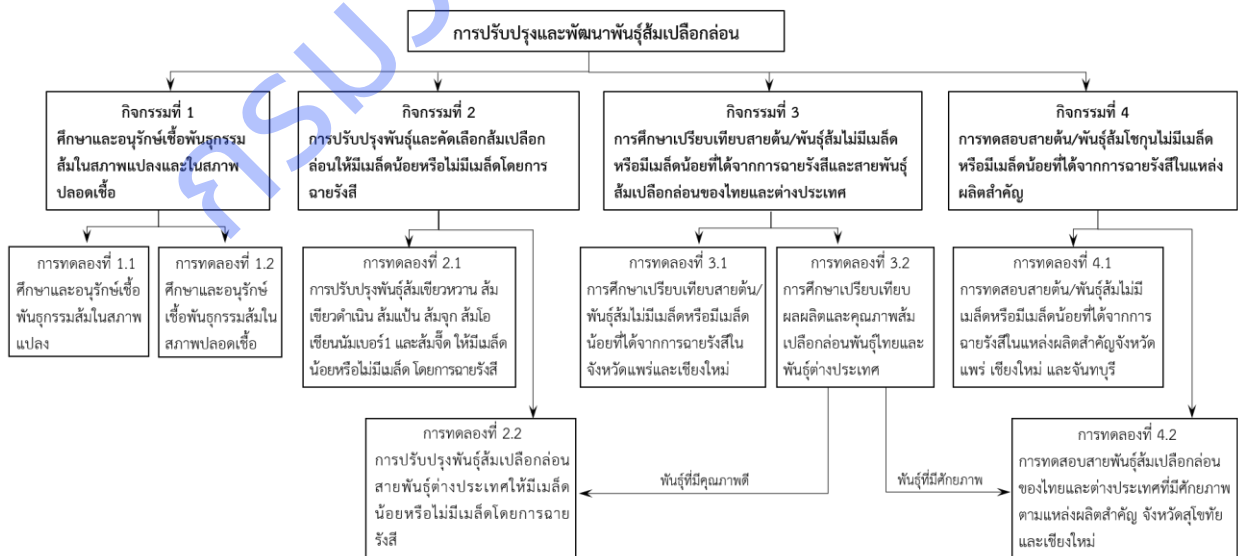
การวิจัยแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรมได้แก่

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลงและในสภาพปลอดเชื้อ

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกส้มเปลือกอ่อนให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีและสายพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนของไทยและต่างประเทศ

กิจกรรมที่ 4 การทดสอบสายต้น/พันธุ์ส้มไซกุนไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีในแหล่งผลิตสำคัญ



ภาพที่ 1 แผนภาพความเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมวิจัยภายใต้โครงการ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลงและในสภาพปลอดเชื้อ

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลงและในสภาพปลอดเชื้อ

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลง

อุปกรณ์

- ส้มเขียวหวาน ส้มชนิดต่างๆ
- คอมพิวเตอร์

วิธีการ

1. ปฏิบัติดูแลรักษา บันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต (ขนาดผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรด ปริมาณวิตามินซี) และความนิยมด้านการตลาด
2. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ศึกษาและบันทึกข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ตามวิธีการทาง IPGRI หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสมของแต่ละพืชสกุลส้ม (ส้มเขียวหวาน ส้มชนิดต่างๆ)
3. บันทึกข้อมูลลงในระบบคอมพิวเตอร์ สรุป จัดทำรายงาน และทำฐานข้อมูล
4. จัดเก็บตัวอย่างแห้งของส้มพันธุ์ต่างๆ

การบันทึกข้อมูล

การเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต (น้ำหนักผล ขนาดผล สีผิว สีน้ำคั้น ความหวาน เปอร์เซ็นต์น้ำคั้น และความนิยมด้านการตลาด)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
2. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพปลอดเชื้อ

อุปกรณ์

1. เมล็ดส้มพันธุ์ต่างๆ จำนวน 6 ชนิด 21 หมายเลข (ตารางที่ 1) ที่รวบรวมจากโครงการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกอ่อน (ปี 2554-2558)
2. วัสดุอุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหารและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
3. สารเคมีสำหรับเตรียมอาหารและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

วิธีการ

1. ปี 2559-2562 ศึกษาสูตรอาหารเพื่อชักนำให้เกิดยอดและรากของพืชสกุลส้มและส้มชนิดต่างๆ ตามตารางที่ 1 โดยนำเมล็ดมาเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติม BA เพื่อให้ได้ต้นอ่อนส้มในสภาพปลอดเชื้อสำหรับศึกษาการเก็บเชื้อพันธุกรรมส้มแบบ medium term
2. ปี 2562-2564 ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของสารชะลอการเจริญเติบโตสำหรับการเก็บ medium term
3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และ ลักษณะการแตกยอดและราก

4. เมื่อต้นส้มมีความสมบูรณ์แข็งแรง ทำการย้ายออกปลูกเพื่อศึกษาอัตราการรอดชีวิต และ การเจริญเติบโต การบันทึกข้อมูล

การเจริญเติบโต (ความสูง) สูตรอาหารที่เหมาะสม
เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2564 สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์บริการฉายรังสีแกมมา และวิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี ม.เกษตรศาสตร์ และ ศวพ.เชียงใหม่

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกส้มเปลือกอ่อนให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกส้มเปลือกอ่อนให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี

การทดลองที่ 2.1 การปรับปรุงพันธุ์ส้มเขียวหวาน ส้มเขียวดำเนิน ส้มแป้น ส้มจุก ส้มโอเซียนนมเบอร์1 และส้มจี๊ด ให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด โดยการฉายรังสี

อุปกรณ์

1. กิ่งพันธุ์ส้มสายน้ำผึ้งสายพันธุ์ A4V3-11-2, A4V3-20-5, A4V3-22-12 จากการทดลอง การศึกษา เปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี ในจังหวัดแพร่และเชียงใหม่ และ กิ่งพันธุ์ ส้มผิวทอง พรีเมองต์ และ ออรา
2. ต้นตอส้มพันธุ์ JC (Rangpur lime)
3. วัสดุทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ดินดำ ขุยมะพร้าว ถูง เพาะชำสี่ด้านขนาด 6x8 นิ้ว ข่งพลาสติกปลูกต้นไม้ขนาดกว้าง 52 ซม. อุปกรณ์ระบบน้ำภายในโรงเรือน อุปกรณ์ สำหรับเสียบยอดกิ่งพันธุ์ส้ม ได้แก่ กรรไกรตัดกิ่ง มีด เทปพลาสติกใสพันกิ่ง

วิธีการ

1. นำกิ่งพันธุ์ส้มสายน้ำผึ้งเบอร์ A4V3-11-2, A4V3-20-5, A4V3-22-12 จากแปลงทดลองการศึกษา เปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี ในจังหวัดแพร่และเชียงใหม่ และ สายพันธุ์ผิวทอง พรีเมองต์ และ ออรา ไปฉายรังสีที่ระดับ 4 และ 6 Krad
2. นำกิ่งพันธุ์ส้มที่ผ่านการฉายรังสีมาเสียบยอดบนต้นตอส้มพันธุ์ JC รอจนแตกยอดเลี้ยงจนต้นส้ม แข็งแรง ย้ายต้นส้มปลูกลงในข่งพลาสติกปลูกต้นไม้
3. ปฏิบัติดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ย ให้น้ำ ตามหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของการปลูกส้ม และใช้ เทคนิคการตัดแต่งกิ่งแบบ cutting back จนถึง M1V4 จึงปล่อยให้ต้นส้มมีผลผลิต
4. เก็บผลผลิตเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ด้านจำนวนเมล็ด ความหวาน จำนวนกลีบ ความหนาเปลือกและ น้ำหนักผลผลิต
5. นำกิ่งที่ให้ผลผลิตส้มที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อย ไปเสียบยอดบนต้นตอส้ม รอจนแตกยอดเลี้ยงจนต้น ส้มแข็งแรง ย้ายต้นส้มปลูกลงในข่งพลาสติกปลูกต้นไม้ ปฏิบัติดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ย ให้น้ำ ตามหลักการเกษตร ที่ดีที่เหมาะสมของการปลูกส้ม ปล่อยให้ต้นส้มมีผลผลิต เก็บผลผลิตเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านจำนวนเมล็ดว่าไม่มี เมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยตามที่คัดเลือกมาหรือไม่
6. เมื่อได้พันธุ์ส้มที่ให้ผลผลิตที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อย คัดเลือกเพื่อผลิตเป็นต้นแม่พันธุ์ต่อไป

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์บริการฉายรังสีแกมมาและวิจัยนิวเคลียร์ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การทดลองที่ 2.2 การปรับปรุงพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนสายพันธุ์ต่างประเทศให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี

อุปกรณ์

1. ส้มกลุ่ม mandarin จากฝรั่งเศส code SRA 261, SRA 528, SRA 594 และกลุ่ม tangerine จากแอฟริกาใต้ code 1082, 1269, 1522

วิธีการ

1. คัดเลือกส้มจากการทดลองที่ 3.2 ที่มีลักษณะคุณภาพดี จำนวน 6 พันธุ์ ดูแลต้นแม่ให้มีความสมบูรณ์ทำการตัดกิ่งกระโดงเพื่อให้มีการแตกกิ่งใหม่ แล้วนำกิ่งพันธุ์ส้ม ไปฉายรังสีที่ระดับ 4 และ 6 Krad เสียบยอดกิ่งที่ผ่านการฉายรังสีบนต้นต่อ ดูแลให้ต้นแข็งแรงและมีการพัฒนายอดใหม่

2. ทำการคัดเลือกต้นพันธุ์หรือกิ่งพันธุ์ส้มต่างๆ ที่ฉายรังสีหลังจากนำไปปลูกลงแปลงแล้วใช้เทคนิคการตัดแต่งกิ่งแบบ cutting back จนถึง M_1V_4 แล้วปล่อยให้มีความสมบูรณ์

3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต วัดขนาด ความสูง การรอดตายของต้นที่เสียยอดจากการฉายรังสี การเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเขียนรายงาน

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2562 สิ้นสุด กันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์บริการฉายรังสี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีและสายพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนของไทยและต่างประเทศ

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีในจังหวัดแพร่และเชียงใหม่

อุปกรณ์

1. ต้นส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี อายุ 4 ปี จำนวน 14 สายพันธุ์ และต้นส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่ได้ฉายรังสี 1 สายพันธุ์ ที่ปลูกภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

2. อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพผลผลิตส้ม

3. วัสดุทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง สารแอมพิซิลิน

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB (randomized complete block) กรรมวิธีคือ ต้นส้มสายน้ำผึ้ง 15 สายพันธุ์ กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ (แต่ละซ้ำ 4 ต้น) ดังนี้ A8V3-3-1, A4V3-7-4, A4V3-11-2, A4V3-12-5, A4V3-19-1, A4V3-19-3, A4V3-19-6, A4V3-20-3, A4V3-20-5, A4V3-20-8, A4V3-22-2, A4V3-22-8, A4V3-22-12, A4V4-11-10 และ ส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่ได้ฉายรังสี

2. ทำการปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูกเดิมซึ่งได้ปลูกแล้ว และเพิ่งเริ่มให้ผลผลิต โดยการใส่ปุ๋ยและให้น้ำ และควบคุมศัตรูพืชตามหลัก GAP สัมเปลี่ยนก่อน

3. บันทึกการเจริญเติบโต วัดขนาดต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี ที่ความสูงจากพื้นดิน 30 เซนติเมตร ขนาดความกว้างยาวของใบ และขนาดทรงพุ่มทิศเหนือ/ใต้ ตะวันออก/ตะวันตก บันทึกปริมาณ และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต เช่น ขนาดและน้ำหนักผล จำนวนเมล็ดต่อผล TSS, TA สัดส่วน TSS/TA รสชาติและการยอมรับของผู้บริโภค การทำลายของโรคและแมลง

ระยะเวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพส้มเปลี่ยนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ อุปกรณ์

1. ต้นตอส้ม (Troyer/Rangpur lime) และตาส้มพันธุ์ต่างๆ
2. วัสดุอุปกรณ์การเกษตร (ปุ๋ยเคมี สารเคมี ระบบน้ำ ฯลฯ) วัสดุเพาะชำ วัสดุอุปกรณ์สำหรับการติดตาม
3. อุปกรณ์และสารเคมีวิเคราะห์คุณภาพผล

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น มี 21 กรรมวิธี (พันธุ์) คือ ส้มเขียวหวาน, ส้มสายน้ำผึ้ง, ส้มโชกุนไร้เมล็ด, ส้มแป้น, ส้มกลุ่ม mandarin จากสหรัฐอเมริกา code A1, A2, SRA 31, SRA 147, ส้มกลุ่ม mandarin จากฝรั่งเศส code SRA 261, SRA 273, SRA 276, SRA 338, SRA 528, SRA 585, SRA 594, ส้มกลุ่ม tangerine จากแอฟริกาใต้ code 1082, 1180, 1211, 1269, 1522, 1678

วิธีการ

1. เตรียมต้นตอส้ม จำนวน 252 ต้น และดำเนินการทาบกิ่งโดยใช้ตาทิ้งของพันธุ์ส้มตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้ และใช้ต้นตอพันธุ์ Troyer/Rangpur lime เตรียมฝังแปลงทดลอง ดำเนินการปลูกส้มตามผังแปลงที่วางไว้ วันที่ 21 กันยายน 2559 ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงส้ม

2. บันทึกข้อมูลสำหรับต้นส้มในกรรมวิธีที่มีการเจริญเติบโตสามารถให้ผลผลิตได้ ทำการนำผลผลิตมาตรวจสอบคุณภาพผลผลิตด้านต่างๆ ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดผล สีผิว สีนํ้าคั้น ความหวาน จำนวนเมล็ด รสชาติ ความยอมรับของผู้บริโภค ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำสรุปผลการทดลอง

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลงและในสภาพปลอดเชื้อ

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพแปลง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ได้ดำเนินการปลูกและดูแลรักษาต้นส้มในสภาพแปลงพื้นที่ 2 ไร่ ซึ่งปลูกไว้ตั้งแต่ปี 2543 เป็นต้นมา ปัจจุบันรวบรวมพันธุ์ส้มได้ทั้งหมด 65 สายพันธุ์ โดยแบ่งเป็นส้มกลุ่มต่างๆ จำนวน 6 กลุ่ม ได้แก่ ส้มต้นตอ (RT) ส้มแมนดาริน (MD) ส้มออรา (OR) ส้มแทงเจอร์รีน (TA) ส้มเกรซฟรุต (G) มะนาว (LM) ส้มโอ (P) และ ส้มประดับอื่นๆ เช่น ส้มจี๊ด ส้มซ่า ส้ม Kumquats ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร่วมกับ 13-13-21 (1:1) ต้นละ 0.5 กิโลกรัม สำหรับต้นส้มที่ให้ผลผลิตแล้ว ส่วนต้นที่ยังไม่ให้ผลผลิตใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร่วมกับ 46-0-0 (1:1) ต้นละ 0.2-0.5 กิโลกรัม ทุก 15 วัน ให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ สัปดาห์ละ 2 วันตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งที่เป็นโรค และกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ส้ม พร้อมทั้งกำจัดวัชพืช เดือนละครั้ง และคลุมโคนต้นส้มด้วยฟางข้าวเพื่อรักษาความชื้นรอบโคนต้นในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ในปี 2561 ปลูกต้นส้มที่ได้มาจากสถาบันวิจัยพืชสวน จำนวน 18 ต้นเพิ่มเติม ได้แก่ Mandarin Changsa (MD#52), Tangerine sweet Spring, Blood Orange ½ Maltaise Pummelo, African shaddock, Lime Maxican และได้ปลูกต้นส้มโอทับทิมสยาม และส้มโอหอมวิรุณ ทำการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของส้มแต่ละกลุ่ม ได้แก่ ลักษณะใบ ดอก ผล เมล็ด พร้อมทั้งบันทึกภาพ สำหรับใช้ประโยชน์ต่อไป

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ชุดที่ 1 ปลูกวันที่ 2 มีนาคม 2559 จำนวน 20 สายพันธุ์ๆ ละ 2 ต้น และชุดที่ 2 ปลูกวันที่ 18 สิงหาคม 2559 จำนวน 18 สายพันธุ์ๆ ละ 2 ต้น ดูแลรักษาให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรคและแมลง อย่างสม่ำเสมอ ตัดแต่งทรงพุ่มเดือนพฤศจิกายน 2563

การเจริญเติบโตของต้นส้ม ชุดที่ 1 ปลูกวันที่ 2 มีนาคม 2559 ในเดือนกันยายน 2564 พบว่าพันธุ์ Grapefruit Butterfruit มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดเท่ากับ 41.80 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ Pummelo Root Stock พันธุ์ Pummelo African Shaddock และพันธุ์ Lime Sans Epine เท่ากับ 38.10 38.05 และ 37.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Tangerine Nova มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 20.30 เซนติเมตร

การเจริญเติบโตของต้นส้ม ชุดที่ 2 ปลูกวันที่ 18 สิงหาคม 2559 ในเดือนกันยายน 2564 พบว่า พันธุ์ SRA261 มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด เท่ากับ 22.65 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ ARC1211 พันธุ์ ARC1082 และพันธุ์ A2 เท่ากับ 21.10 20.50 และ 20.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ SRA273 มีเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 13.30 เซนติเมตร

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมส้มในสภาพปลอดเชื้อ (ต.ค.58 – ก.ย.64)

สำหรับการทดลองในปี 2564 ได้นำต้นอ่อนส้มทั้ง 4 สายพันธุ์ ลงเลี้ยงในอาหารสูตร MS เพื่อเร่งการเจริญเติบโตเป็นระยะเวลา 6 เดือน (ภาพที่ 1.2.4) ก่อนนำออกปลูกในโรงเรือนในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 โดยผสมวัสดุปลูก ได้แก่ พีทมอส ขุยมะพร้าว และ เพอร์ไลท์ อัตราส่วน 1:1:0.5 ตามลำดับ มาผสมให้เข้ากันก่อน

นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส แรงดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แล้วทิ้งไว้ให้เย็น นำต้นสั้มที่ผ่านการทำ hardening มาแล้ว 7-14 วันมาล้างวันที่รากออกให้หมดก่อนนำไปแช่น้ำยากันเชื้อรา Metalaxyl นาน 5 นาที แล้วนำลงปลูกในภาชนะที่บรรจุวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ จากนั้น นำถุงพลาสติกคลุมภาชนะไว้เพื่อเก็บรักษาความชื้น นาน 30 วัน ก่อนเปิดถุงออกเพื่อให้ต้นสั้มสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่อไป

การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมสั้มในสภาพปลอดเชื้อแบบ medium term นั้น เมื่อนำขึ้นส่วนสั้มลงเลี้ยงแล้ว ต้นพืชจะเจริญเติบโตช้ากว่าการเลี้ยงในอาหารสูตร MS แต่ต้นอ่อนสั้มยังคงมีลักษณะสมบูรณ์ ไม่แห้งเฉาแม้จะเก็บไว้นานมากกว่า 2 เดือน โดย อาหารสูตร MS+0.5 mg/L NAA+2.0 mg/L BA เหมาะสำหรับสายพันธุ์ RT#8 และ LM#8 ส่วนอาหารสูตร MS+0.5 mg/L NAA+0.5 mg/L BA เหมาะสำหรับสายพันธุ์ V₄ (2281.26 rad) และ T1 – (Clorox 20%) อย่างไรก็ตาม สั้มแต่ละชนิดมีการตอบสนองต่ออาหารเลี้ยงที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในพลัม (*Prunus domestica* L. and *Prunus cerasifera* Ehrh.) 4 สายพันธุ์ ได้แก่ Ariddu di Core, Sanacore, Marabolo และ Rapparino ที่พบว่า การเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติม 2.2µM BAP และ 0.49µM IBA นั้นไม่มีผลในการชะลอการเจริญเติบโตของต้นพลัมทั้ง 4 สายพันธุ์ แต่กลับพบว่า การวางขวดเพาะเลี้ยงในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พลัมทั้ง 4 สายพันธุ์ มีอัตราการเจริญเติบโตลดลงในขณะที่ลำต้นยังคงมีลักษณะที่ปกติ โดยสายพันธุ์ Ariddu di Core, Sanacore, Marabolo และ Rapparino สามารถเจริญเติบโตในสภาพดังกล่าวได้นาน 12, 9, 6 และ 6 เดือน ตามลำดับ (Gianni and Sottile, 2015) แสดงให้เห็นว่าแม้จะเป็นพืชชนิดเดียวกัน แต่ก็มี การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในการเพาะเลี้ยงที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของพืชนั้นๆ ด้วย ดังนั้น การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมสั้มในสภาพปลอดเชื้อในสั้มชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากการทดลองนี้ต้องมีการปรับสูตรอาหารให้เหมาะสมในการเก็บแบบ medium term ต่อไป

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกสั้มเปลือกอ่อนให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี

การทดลองที่ 2.1 การปรับปรุงพันธุ์สั้มเขียวหวาน สั้มเขียวดำเนิน สั้มแป้น สั้มจุก สั้มโอเซียนนมเบอร์ 1 และสั้มจี๊ดให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด โดยการฉายรังสี

ผลจากการนำกิ่งพันธุ์สั้มสายพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ สั้มสายน้ำผึ้ง A4V3-11-2, A4V3-20-5, A4V3-22-12 จากแปลงทดลองการศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์สั้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี ในจังหวัดแพร่ และเชียงใหม่ และ สั้มผิวทอง พรีเมองต์ และออร่า (โอเซียนนมเบอร์ 1) ไปฉายรังสีแกมมา เพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ในปี 2559 ทำการฉายรังสีกิ่งพันธุ์สั้มที่ระดับ 2, 4, 6 และ 8 Krad พบว่าอัตราการมีชีวิตรอด ภายหลังจากนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นต่อสั้มพันธุ์ JC อยู่ระหว่าง 3.34-10 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับรังสี 2 Krad สั้ม A4V3-11-2, A4V3-20-5 และผิวทอง (Pt/59) ไม่รอดชีวิต ที่ระดับ 6 Krad สั้ม A4V3-11-2, A4V3-20-5, A4V3-22-12 และ พรีเมองต์ (Fm/59) ไม่รอดชีวิต และที่ระดับ 8 Krad สั้มออร่า (Ar/59) รอดชีวิตเพียงพันธุ์เดียว การตรวจสอบจำนวนเมล็ดสั้มและคุณภาพผลผลิตสั้ม ต้นสั้มสายน้ำผึ้ง Sp1/59-A4V5-1 พบผลสั้มจากกิ่งที่ 2 ลูกที่ 7 ไม่มีเมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 2 ต้น ต้นสั้มสายน้ำผึ้ง Sp3/59-A2V5-2 ติดผลผลิตสั้ม 1 ลูก มีเมล็ด 1 เมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 1 ต้น ต้นสั้มพรีเมองต์ Fm/59-A2V5-1 ติดผลผลิตสั้ม 1 ลูก มีเมล็ด 2 เมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 1 ต้น ต้นสั้มผิวทอง Pt/59-A6V5-1 พบ

ผลส้มจากกิ่งที่ 1 ลูกที่ 2 ไม่มีเมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 7 ต้น และต้นส้มออรา Ar/59-A8V5-2 ติดผลผลิตส้ม 1 ลูก มีเมล็ด 2 เมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 4 ต้น

ในปี 2560 นำกิ่งส้มฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 4 และ 6 Krad พบว่าอัตราการรอดชีวิตรอด ภายหลังจากนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นต่อสัมพันธ์ JC อยู่ระหว่าง 6.67-46.67 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับรังสี 4 Krad ส้มผิวทอง (Pt/60) ฟรีมอนด์ (Fm/60) และออรา (Ar/60) มีอัตราการรอดชีวิต 10, 16.67 และ 23.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่ระดับ 6 Krad ส้ม A4V3-20-5 ฟรีมอนด์ (Fm/60) และออรา (Ar/60) มีอัตราการรอดชีวิต 6.67, 36.67 และ 46.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การตรวจสอบจำนวนเมล็ดส้มและคุณภาพผลผลิตส้ม ต้นส้มฟรีมอนด์ Fm/60-A4V5-5 พบผลส้มจากกิ่งหลักที่ 1 กิ่งย่อยที่ 3 ลูกที่ 1 ไม่มีเมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 3 ต้น ต้นส้มฟรีมอนด์ Fm/60-A6V5-16 พบผลส้มจากกิ่งหลักที่ 1 กิ่งย่อยที่ 3 ติดผล 3 ลูก ลูกที่ 1 มี 1 เมล็ด ลูกที่ 2 และ 3 ไม่มีเมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 3 ต้นต้นส้ม Fm/60-A6V5-17 พบผลส้มจากกิ่งหลักที่ 3 กิ่งย่อยที่ 12 ลูกที่ 1 พบเมล็ด 2 เมล็ด ต้นส้ม Fm/60-A6V5-23 พบผลส้มจากกิ่งหลักที่ 4 ผลส้มลูกที่ 1 พบเมล็ดลิบ 1 เมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 7 ต้น ต้นส้ม Fm/60-A6V5-25 พบผลส้มจากกิ่งหลักที่ 7 กิ่งย่อยที่ 1 ลูกที่ 1 มีเมล็ดลิบ 2 เมล็ด นำกิ่งไปเสียบยอดเพื่อขยายต้นพันธุ์ได้จำนวน 1 และต้นส้มออรา Ar/60-A6V5-43 พบผลส้มจากกิ่งที่ 5 ลูกที่ 1 มี 2 เมล็ด

ในปี 2561 นำกิ่งส้มสายน้ำผึ้ง A4V3-11-2, A4V3-20-5, A4V3-22-12 และผิวทอง (Pt/61) ฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 4 และ 6 Krad พบว่าอัตราการรอดชีวิตรอด ภายหลังจากนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นต่อสัมพันธ์ JC อยู่ระหว่าง 6.67-26.67 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับรังสี 4 Krad ส้มทั้ง 4 พันธุ์ มีอัตราการรอดชีวิต 26.67, 13.34, 6.67 และ 13.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่ระดับ 6 Krad ส้มผิวทอง (Pt/61) รอดชีวิตเพียงพันธุ์เดียว ซึ่งต้นส้มสายน้ำผึ้ง Sp1/61-A4V5 รอกการติดดอก 5 ต้น และติดผล 3 ต้น รอกการตรวจสอบจำนวนเมล็ด ต้นส้ม Sp2/61-A4V5 ติดผล 2 ต้น รอกการตรวจสอบจำนวนเมล็ด ต้นส้ม Sp3/61-A4V5 รอกการติดดอก 2 ต้น และต้นส้มผิวทอง Pt/61-A4V5 รอกการติดดอก 2 ต้น และติดผล 2 ต้น รอกการตรวจสอบจำนวนเมล็ด

การทดลองที่ 2.2 การปรับปรุงพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนสายพันธุ์ต่างประเทศให้มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี

จากการทดลอง 3.2 เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ ซึ่งมีการปลูกทดสอบจำนวน 21 พันธุ์ ทำการคัดเลือกพันธุ์ที่มีการให้ผลผลิตแล้ว และผลผลิตมีคุณภาพดี จำนวน 6 พันธุ์ ประกอบด้วย ส้มกลุ่ม mandarin จากฝรั่งเศส 3 พันธุ์ คือ SRA 261 SRA 528 และ SRA 594 และ ส้มกลุ่ม tangerine จากแอฟริกาใต้ 3 พันธุ์ คือ No.1082 No.1269 และ No.1522

ทำการดูแลต้นแม่พันธุ์ให้สมบูรณ์ แล้วชักนำให้เกิดยอดใหม่ด้วยการตัดแต่งกิ่งแบบสลัดฟันปลา เมื่อกิ่งกระโดงใหม่มีความยาวที่เหมาะสม (มากกว่า 6 นิ้ว) ทำการการตัดไปฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มข้น 2 ระดับคือ 4 และ 6 Krad หลังจากนั้นจึงนำกิ่งที่ผ่านการฉายรังสีมาเสียบยอดบนต้นต่อ เพื่อดูแลและส่งเสริมพัฒนาการ

จากการฉายรังสีในปี 2563 พบว่า กิ่งที่ผ่านการฉายรังสีเมื่อทำการเสียบยอดมีการรอดน้อยมาก คือมีการรอดที่ 0 - 46.67 เปอร์เซ็นต์ โดยส้ม mandarin จากฝรั่งเศส พันธุ์ SRA 261 มีต้นรอดเพียง 1 ต้น และ พันธุ์ SRA 528 ได้จำนวน 13 ต้น จากการฉายรังสีจำนวน 30 ต้นในแต่ละระดับของการฉายรังสีของแต่ละพันธุ์ ในขณะที่

ที่ พันธุ์ SRA 594 ตายทั้งหมด ส่วน ส้มกลุ่ม tangerine จากแอฟริกาใต้ พบว่า พันธุ์ No.1082 ได้เพียง 1 ต้น จากการฉายรังสีที่ระดับ 4 Krad พันธุ์ No.1269 ได้จำนวน 14 และ 9 ต้น และพันธุ์ No.1522 ได้จำนวน 5 และ 1 ต้น ในระดับการฉายรังสีที่ 4 และ 6Krad ตามลำดับ ดังนั้นในปี 2564 จึงทำการฉายรังสีซ้ำอีกครั้งในทุกพันธุ์ โดยพบว่ามีการรอดดีกว่าปี 2563 กล่าวคือมีการรอดอยู่ในช่วง 46.67 – 96.67 เปอร์เซ็นต์ โดย ส้ม mandarin จากฝรั่งเศส พันธุ์ SRA 261 ได้จำนวน 27 และ 29 ต้น พันธุ์ SRA 528 ได้จำนวน 29 และ 27 ต้น พันธุ์ SRA 594 ได้จำนวน 28 และ 24 ต้น ในระดับการฉายรังสีที่ 4 และ 6Krad ตามลำดับ ส่วน ส้มกลุ่ม tangerine จากแอฟริกาใต้ พบว่า พันธุ์ No.1082 ได้จำนวนต้น 25 และ 14 ต้น พันธุ์ No.1269 ได้จำนวน 28 และ 27 ต้น และ พันธุ์ No.1522 ได้จำนวน 28 และ 24 ต้น ในระดับการฉายรังสีที่ 4 และ 6Krad ตามลำดับ

ทั้งนี้ ได้ทำการดูแลเพื่อให้ต้นส้มที่ผ่านการฉายรังสีดังกล่าวมีการเจริญเติบโตและพัฒนาที่ดี พร้อมทำการตัดแต่งกิ่งแบบพิเศษ (cutting back) ตั้งแต่ M1V1 ถึง M1V4 ขณะนี้ต้นที่รอดจากการฉายรังสีในปี 2563 อยู่ใน ระยะ M1V4 ทั้งหมด ยกเว้น พันธุ์ No.1522 ที่อยู่ในระยะ M1V3 โดยได้ทำการย้ายปลูกในตะกร้า ซึ่งพบว่าการเจริญเติบโตของต้นที่ฉายด้วยรังสีแกมมา 4 Krad เมื่อมีอายุ 1 ปี 10 เดือน ในด้านความสูงต้นสายพันธุ์ No.1269 มีค่ามากที่สุดคือเฉลี่ย 88.8 เซนติเมตร รองลงมาคือ SRA528 SRA261 No.1082 และ No.1522 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 84.4 73.0 63.0 และ 56.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ SRA594 ไม่มีต้นรอดชีวิต ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแนวทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตะวันตก พบว่า สายพันธุ์SRA261 มีค่ามากที่สุด คือ ประมาณ 76.0-79.0 เซนติเมตร รองลงมาคือ SRA528 และ No.1082 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 58.2-65.0 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ No.1522 และ No.1269 มีค่าน้อยที่สุด คืออยู่ในช่วง 45.2-59.8 เซนติเมตร นอกจากนี้ การเจริญเติบโตของต้นที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 6 Krad พบว่า สายพันธุ์ SRA528 มีความสูงมากที่สุดคือ 89.3 เซนติเมตร รองลงมาคือ No.1269 และ SRA261 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 82.9 และ 64.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งอีกสามสายพันธุ์คือ SRA594 No.1082 และ No.1522 ไม่มีต้นรอดชีวิต ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่า สายพันธุ์SRA261 มีค่ามากที่สุด คืออยู่ในช่วง 72.0-75.0 เซนติเมตร รองลงมาคือ SRA528 มีค่าอยู่ในช่วง 58.7-62.2 เซนติเมตร และ No.1269 มีค่าเท่ากับ 53.6 เซนติเมตร

ส่วนต้นที่รอดจากการฉายรังสีในปี 2564 ปัจจุบันอยู่ในระยะ M1V2 และ M1V3 ซึ่งต้นยังอยู่ในถึงเพาะชำ โดยการเจริญเติบโตของต้นที่ฉายด้วยรังสีแกมมา 4 Krad เมื่อมีอายุ 10 เดือน ในด้านความสูงต้นสายพันธุ์ SRA594 มีค่ามากที่สุดคือเฉลี่ย 49.6 เซนติเมตร รองลงมาคือ SRA261 SRA528 No.1082 No.1522 และ No.1269 ซึ่งมีค่าความสูงเฉลี่ย 49.1 48.3 44.7 43.2 และ 39.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแนวทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตะวันตก พบว่า สายพันธุ์ No.1082 มีค่ามากที่สุด คืออยู่ในช่วง 26.5-26.7 เซนติเมตร รองลงมาคือ SRA261 SRA528 มีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 20.2-24.6 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ SRA594 และ No.1269 มีค่าน้อยกว่าสายพันธุ์อื่น โดยมีค่าอยู่ในช่วง 21.3-21.5 และ 17.4-18.4 เซนติเมตร ตามลำดับ การเจริญเติบโตของต้นที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 6 Krad พบว่า สายพันธุ์ SRA594 มีความสูงมากที่สุดคือ 55.1 เซนติเมตร รองลงมาคือ No.1082 No.1522 SRA528 SRA261 และ No.1269 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 43.0 39.5 39.2 39.0 และ 34.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่า สายพันธุ์ SRA594 มีค่ามากที่สุด คืออยู่ในช่วง 26.5-26.7 เซนติเมตร รองลงมาคือ SRA261 No.1522 และ

No.1082 มีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 21.2-23.8 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ No.1269 และ SRA528 มีค่าน้อยที่สุด โดยมีค่าอยู่ในช่วง 13.8-15.6 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลการปริมาณรังสีต่อความมีชีวิตและการเจริญเติบโตของส้ม จะเห็นได้ว่าในปี 2563 การฉายรังสีแกมมา ที่ระดับ 6 Krad มีอัตราการรอดน้อยกว่าการฉายรังสีที่ระดับ 4 Krad รวมถึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตโดยเฉพาะ ทางด้านความสูง ซึ่งผลจากทั้งปี 2563 และ 2564 ต้นจากการฉายรังสีที่ระดับ 6 Krad มีความสูงน้อยกว่าต้นที่ ฉายรังสีระดับ 4 Krad สอดคล้องกับรายงานของ Marcu et al. (2013) ซึ่งพบว่าการฉายรังสีในเมล็ดข้าวโพด ส่งผลให้อัตราการงอก รวมถึงการยืดยาวของยอดและราก ลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณรังสีจาก 0.1 – 1 KGy เช่นเดียวกับการฉายรังสีในเมล็ดข้าวสาลีที่ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต การงอกของเมล็ด และความสูงต้น ลดลงตามปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้น (Mashev et al., 1995; Irfaq and Nawab, 2001) รวมถึงการศึกษาของ Agisimanto et al. (2016) ที่ฉายรังสีแกมมาบนแคลลัสส้ม พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณรังสีจาก 10-80 Gy ทำให้ ความมีชีวิตลดลงจาก 50.0 เหลือเพียง 7.4 เปอร์เซ็นต์ และตายหมดที่ระดับ 100 Gy

จะเห็นได้ว่าการทดลองนี้เพิ่งเริ่มมีการฉายรังสีเพียง 1 และ 2 ปี และต้นยังอยู่ในระยะพัฒนาการ ทางด้านลำต้น ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาด้านเพื่อให้มีผลผลิต และตรวจสอบความคงต้นของกิ่งพัฒนามาจากตาที่ผ่าน การฉายรังสีดังกล่าวต่อไป

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีและสาย พันธุ์ส้มเปลือกอ่อนของไทยและต่างประเทศ

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีใน จังหวัดแพร่และเชียงใหม่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

ปี 2559 การเจริญเติบโตของส้มสายน้ำผึ้งไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี 14 สายพันธุ์ และส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่ได้ฉายรังสี 1 สายพันธุ์ รวม 15 กรรมวิธี ที่มีอายุ 5 ปี พบว่า พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นมากที่สุด คือ 33.97 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นต่อ 32.50 เซนติเมตร ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีขนาดเส้นรอบวง ลำต้นน้อยที่สุด คือ 18.86 เซนติเมตร ด้านความสูงต้น ส้มสายต้น A4V3-22-12 (Tr13) มีความสูงมากที่สุดที่ 275.75 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-1 (Tr5) มีความสูง 272.92 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีความสูงน้อยที่สุดที่ 169.01 เซนติเมตร ด้านขนาดความกว้างทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้ สายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดทรงพุ่มกว้างที่สุด คือ 250.17 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีขนาดทรงพุ่ม 240.03 เซนติเมตร ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีขนาดทรงพุ่มกว้างน้อยที่สุด คือ 119.67 เซนติเมตร ด้านขนาดความกว้างทรงพุ่มแนวตะวันออก-ตะวันตก สายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีขนาดทรงพุ่มกว้าง ที่สุด คือ 288.92 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดทรงพุ่ม 278.42 เซนติเมตร ส้มสาย น้ำผึ้งสายต้น A4V3-12-5 (Tr4) มีขนาดทรงพุ่มกว้างน้อยที่สุด คือ 154.38 เซนติเมตร

การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้ม พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-19-1 (Tr5) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อ ต้นมากที่สุดคือ 25.93 ผลต่อต้น รองลงมาคือสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น 23.47 ผลต่อต้น

ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีจำนวนผลต่อเฉลี่ยต้นน้อยที่สุดคือ 1.89 ผลต่อต้น ด้านน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น สายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 1.56 กิโลกรัม รองลงมาคือส้มสายน้ำผึ้งไม่ได้ฉายรังสี (Tr15) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 1.52 กิโลกรัม ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุด 0.11 กิโลกรัม จำนวนเมล็ดรวม ส้มสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีจำนวนเมล็ดรวมน้อยที่สุดคือ 2.12 เมล็ดต่อผล รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีจำนวนเมล็ดรวม 2.99 เมล็ดต่อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-8 (Tr12) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด เท่ากับ 10.74 เปอร์เซ็นต์ บริกซ์ รองลงมาคือสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 10.01 เปอร์เซ็นต์ บริกซ์ ปริมาณกรดซิตริก ส้มสายต้น A4V3-19-1 (Tr5) มีกรดซิตริกมากที่สุดคือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือส้มสายน้ำผึ้งไม่ได้ฉายรังสี (Tr15) มีกรดซิตริก 0.16 เปอร์เซ็นต์

ปี 2560 การเจริญเติบโตของส้มสายน้ำผึ้ง 15 สายต้น ที่มีอายุ 6 ปี ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอมากที่สุด คือ 39.20 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอ 38.30 เซนติเมตร ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอเล็กที่สุดคือ 22.67 เซนติเมตร ด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ ส้มสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงมากที่สุด คือ 39.53 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวง 37.97 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์น้อยที่สุดคือ 21.83 เซนติเมตร ด้านขนาดความกว้างใบ ส้มสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีความกว้างใบมากที่สุดคือ 4.23 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีความกว้างใบน้อยที่สุดคือ 3.28 เซนติเมตร ขนาดความยาวใบ ส้มสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีขนาดใบยาวที่สุด คือ 9.13 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-11-2 (Tr3) มีขนาดใบยาวน้อยที่สุดคือ 6.50 เซนติเมตร

การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้ม พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุดคือ 887.78 ผลต่อต้น รองลงมาคือสายต้น A4V4-11-10 (Tr14) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น 693.90 ผลต่อต้น ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีจำนวนผลต่อเฉลี่ยต้นน้อยที่สุดคือ 188.04 ผลต่อต้น ด้านน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น สายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 79.66 กิโลกรัม รองลงมาคือส้มสายต้น A4V3-11-2 (Tr3) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 49.05 กิโลกรัม ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุด 8.31 กิโลกรัม จำนวนเมล็ดรวม ส้มสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีจำนวนเมล็ดรวมน้อยที่สุดคือ 2.19 เมล็ดต่อผล รองลงมาคือสายต้น A4V3-22-12 (Tr13) มีจำนวนเมล็ดรวม 3.86 เมล็ดต่อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด เท่ากับ 10.85 เปอร์เซ็นต์ บริกซ์ รองลงมาคือสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 10.79 เปอร์เซ็นต์ บริกซ์ ปริมาณกรดซิตริก ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีกรดซิตริกมากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์

ปี 2561 การเจริญเติบโตของส้มสายน้ำผึ้ง 15 กรรมวิธี ที่มีอายุ 7 ปี พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอมากที่สุดคือ 43.02 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอ 42.60 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-12-5 (Tr4) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอเล็กที่สุดคือ 29.08 เซนติเมตร ด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ สายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาด

เส้น รอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์มากที่สุดคือ 43.40 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวง 42.45 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-12-5 (Tr4) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์น้อยที่สุดคือ 25.82 เซนติเมตร ด้านขนาดความกว้างใบ ส้มสายต้น A4V3-22-12 (Tr13) มีความกว้างใบมากที่สุด คือ 4.13 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) และ A4V3-19-3 (Tr6) มีความกว้างใบ 3.78 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-19-1 (Tr5) มีความกว้างใบน้อยที่สุด คือ 3.25 เซนติเมตร ขนาดความยาวใบส้มสายต้น A4V3-22-12 (Tr13) มีขนาดใบยาวที่สุด คือ 8.60 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-6 (Tr7) มีขนาดใบยาว 8.20 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-20-3 (Tr8) มีขนาดใบยาวน้อยที่สุดคือ 7.00 เซนติเมตร

การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้ม พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุดคือ 136.78 ผลต่อต้น รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-6 (Tr7) มีจำนวนผลต่อต้นเฉลี่ย 97.58 ผลต่อต้น ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุดคือ 13.50 ผลต่อต้น ด้านน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น สายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 10.70 กิโลกรัม รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-6 (Tr7) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 7.74 กิโลกรัม ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุด 1.33 กิโลกรัม จำนวนเมล็ดรวม ส้มสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีจำนวนเมล็ดรวมน้อยที่สุดคือ 1.12 เมล็ดต่อผล รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีจำนวนเมล็ดรวม 1.61 เมล็ดต่อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด เท่ากับ 10.11 เปอร์เซ็นต์บrix รองลงมาคือสายต้น A4V3-22-8 (Tr12) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 9.81 เปอร์เซ็นต์บrix ปริมาณกรดซิตริก ส้มสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีกรดซิตริกมากที่สุดคือ 0.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือส้มสายต้น A4V3-22-8 (Tr12) มีกรดซิตริก 0.52 เปอร์เซ็นต์

ปี 2562 การเจริญเติบโตของส้มสายน้ำผึ้ง 15 กรรมวิธี ที่มีอายุ 8 ปี พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอมากที่สุดคือ 49.37 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอ 49.27 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-12-5 (Tr4) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอน้อยที่สุดคือ 31.43 เซนติเมตร ด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ สายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์มากที่สุดคือ 46.72 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวง 46.30 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์น้อยที่สุดคือ 28.42 เซนติเมตร ด้านขนาดความกว้างใบ ส้มสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีความกว้างใบมากที่สุด คือ 3.85 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-6 (Tr7) มีความกว้างใบ 3.80 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-22-8 (Tr12) มีความกว้างใบน้อยที่สุด คือ 3.17 เซนติเมตร ขนาดความยาวใบส้มสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) และ A4V3-19-6 (Tr7) มีขนาดใบยาวที่สุด คือ 7.97 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-19-1 (Tr5) มีขนาดใบยาวน้อยที่สุดคือ 6.82 เซนติเมตร

การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้ม พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-8 (Tr12) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุดคือ 177.33 ผลต่อต้น รองลงมาคือสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีจำนวนผลต่อต้นเฉลี่ย 146.01 ผลต่อต้น ส้มสายต้น A4V3-11-2 (Tr3) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุดคือ 32.67 ผลต่อต้น ด้านน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น สายต้น A4V3-22-8 (Tr12) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 16.10 กิโลกรัม รองลงมาคือส้มสายน้ำผึ้งไม่ได้ฉายรังสี (Tr15) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 14.99 กิโลกรัม ส้มสายต้น A4V3-11-2 (Tr3) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อ

ต้นน้อยที่สุด 3.31 กิโลกรัม จำนวนเมล็ดรวม ส้มสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีจำนวนเมล็ดรวมน้อยที่สุดคือ 1.56 เมล็ดต่อผล รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีจำนวนเมล็ดรวม 3.61 เมล็ดต่อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด เท่ากับ 12.88 เปอร์เซ็นต์บrix รองลงมาคือสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 12.21 เปอร์เซ็นต์บrix

ปี 2563 การเจริญเติบโตของส้มสายน้ำผึ้ง 15 กรรมวิธี ที่มีอายุ 9 ปี พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอมากที่สุดคือ 52.85 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอ 51.73 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-12-5 (Tr4) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอที่น้อยที่สุดคือ 34.22 เซนติเมตร ด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ สายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์มากที่สุดคือ 50.85 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวง 49.68 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์น้อยที่สุดคือ 32.87 เซนติเมตร ด้านขนาดความกว้างใบ ส้มสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีความกว้างใบมากที่สุด คือ 3.72 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) และ A4V3-7-4 (Tr2) มีความกว้างใบ 3.70 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-19-1 (Tr5) มีความกว้างใบน้อยที่สุด คือ 3.05 เซนติเมตร ขนาดความยาวใบส้มสายต้น A4V3-19-6 (Tr7) มีขนาดใบยาวที่สุด คือ 7.43 เซนติเมตร รองลงมาคือ A4V3-20-5 (Tr9) มีขนาดใบยาวที่สุด คือ 7.42 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีขนาดใบยาวน้อยที่สุดคือ 6.22 เซนติเมตร

ปี 2564 การเจริญเติบโตของส้มสายน้ำผึ้ง 15 กรรมวิธี ที่มีอายุ 10 ปี พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอมากที่สุด คือ 55.83 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอ 55.22 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-12-5 (Tr4) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอที่น้อยที่สุด คือ 37.23 เซนติเมตร ด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ สายต้น A4V3-7-4 (Tr2) และสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 53.13 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์น้อยที่สุดคือ 34.87 เซนติเมตร ด้านขนาดความกว้างใบ ส้มสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีความกว้างใบมากที่สุด คือ 4.07 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) มีความกว้างใบ 4.05 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-19-1 (Tr5) มีความกว้างใบน้อยที่สุด คือ 2.93 เซนติเมตร ขนาดความยาวใบ ส้มสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดใบยาวที่สุด คือ 8.70 เซนติเมตร รองลงมาคือสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีขนาดใบยาว 8.38 เซนติเมตร ส้มสายต้น A4V3-22-8 (Tr12) มีขนาดใบยาวน้อยที่สุดคือ 7.15 เซนติเมตร

การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้ม พบว่าส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุดคือ 296.61 ผลต่อต้น รองลงมาคือสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีจำนวนผลต่อต้นเฉลี่ย 180.62 ผลต่อต้น ส้มสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุดคือ 37.58 ผลต่อต้น ด้านน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยรวมต่อต้น สายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 67.52 กิโลกรัม รองลงมาคือสายต้น A4V4-11-10 (Tr14) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 67.49 กิโลกรัม ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นน้อยที่สุด 8.47 กิโลกรัม จำนวนเมล็ดรวม ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีจำนวนเมล็ดรวมน้อยที่สุดคือ 1.37 เมล็ดต่อผล รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6) มีจำนวนเมล็ดรวม 3.53 เมล็ดต่อผล ปริมาณ

ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ส้มสายต้น A4V3-22-12 (Tr13) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด เท่ากับ 14.61 เปอร์เซ็นต์ บริกซ์ รองลงมาคือสายต้น A4V4-11-10 (Tr14) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 12.06 เปอร์เซ็นต์บริกซ์

ทั้งนี้ข้อมูลคุณภาพผลผลิตส้มสายน้ำผึ้ง ตั้งแต่ปี 2559- 2564 ในด้านจำนวนเมล็ดรวมเฉลี่ยต่อผล ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) ยังคงเป็นสายต้นที่ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยดังเดิมอยู่ที่ 1.12 - 2.19 เมล็ดต่อผล ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ทรงพลและคณะ (2558) ที่พบว่าต้นส้มสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) ที่อายุ 5 ปี ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.23 - 1.80 เมล็ดต่อผล และสายต้น A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-22-12 (Tr13), A4V3-11-2 (Tr3) และ A4V3-19-1 (Tr5) จัดอยู่ในกลุ่มส้มสายต้นที่มีเมล็ดน้อย เท่ากับ 2.88 - 3.12, 4.62 - 5.22, 4.55 - 4.92 และ 5.61 - 6.28 เมล็ดต่อผล ตามลำดับ

การสำรวจโรคและแมลงในแปลงปลูก ตั้งแต่ปี 2559-2564 พบเพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟและหนอนชอนใบ เข้าทำลายบริเวณใบ ยอดอ่อนและดอก ระยะติดผลผลิตพบไรแดงและไรสนิม โรคที่พบในแปลงคือเมลาโนส และแครงเกอร์ แต่อยู่ในระดับที่ไม่รุนแรงมาก แต่ทั้งนี้ในปี 2560 พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ ค่อนข้างรุนแรง ส่งผลให้ต้นส้มแสดงอาการของโรคกรีนนิ่ง ทำการตัดแต่งกิ่งและทำลายกิ่งที่เป็นโรค และฉีด สารแอมพิซิลินให้กับต้นส้ม ทำให้ผลผลิตส้มที่ได้ในปี 2561 และ 2562 มีปริมาณลดลงจากในปี 2560 ซึ่งผลกระทบจากการเกิดโรคกรีนนิ่งในต้นส้มส่งผลให้ผลผลิตส้มมีขนาดเล็กกว่าปกติ ผลส้มเกิดการร่วงหล่นก่อนเวลาอันควร และผลผลิตลดลงได้ถึง 30-100 เปอร์เซ็นต์ (Batool *et al.*, 2007; Bassanezi *et al.*, 2011; Dala-Paula *et al.*, 2019) และในปี 2563 มีการระบาดของเพลี้ยไฟและไรแดงในช่วงส้มติดผลผลิต ทำให้ผลผลิตส้มเสียหาย ไม่ได้ข้อมูลผลผลิต

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

ปี 2559 พบว่าต้นส้มสายน้ำผึ้งที่มีอายุ 5 ปี ที่ใช้ในงานทดลองทั้ง 15 สายต้น มีสภาพไม่สมบูรณ์ เจริญเติบโตไม่ดี แสดงอาการโทรมและตาย จึงทำการปลูกต้นส้มทั้ง 15 สายต้น ทดแทนต้นเดิมทั้งหมด เตรียมต้นส้มโดยวิธีการติดตาบนต้นต่อแรงเปอร์ไลม์ (Rangpur Lime) จำนวน 14 สายพันธุ์ ๆ ละ 20 ต้น ปฏิบัติดูแลรักษาต้นพันธุ์ เตรียมแปลงปลูกโดยไถตากดิน 14 วัน วัตถุประสงค์ปลูก เตรียมหลุมปลูก และปลูกในเดือนสิงหาคม 2559 ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูก ติดตั้งระบบน้ำ (มินิสปริงเกอร์) ในแปลงทดลอง

ปี 2560 การเจริญเติบโตต้นส้มทั้ง 15 สายพันธุ์ ที่ อายุ 1 ปี พบว่า ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีความสูงต้นมากที่สุด 169.83 เซนติเมตร รองลงมาคือส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-20-5 (Tr9) มีความสูง 162.65 เซนติเมตร ส้มสายน้ำผึ้ง A4V3-22-2 (Tr11) มีขนาดทรงพุ่มเหนือ-ใต้ และขนาดทรงพุ่มออก-ตกมากที่สุด ด้วย คือ 110.00 เซนติเมตร และ 104.58 เซนติเมตร ตามลำดับ

ปี 2561 ต้นส้มสายน้ำผึ้งที่อายุ 2 ปี พบว่า ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีความสูงต้นมากที่สุด 200.6 เซนติเมตร รองลงมาคือส้มสายน้ำผึ้ง A4V3-20-5 (Tr9) มีความสูง 173.8 เซนติเมตร ส้มสายน้ำผึ้ง A4V3-22-2 (Tr11) มีขนาดทรงพุ่มเหนือ-ใต้ และ ขนาดทรงพุ่มออก-ตกมากที่สุด คือ 95.67 และ 99.17 เซนติเมตร ตามลำดับ

ปี 2562 ต้นส้มสายน้ำผึ้งที่อายุ 3 ปี พบว่า ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีขนาดลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ ขนาดลำต้นส่วนต้นต่อ ความกว้างและความยาวของใบ มากที่สุด คือ 12.48 13.67 3.42 และ 7.73 เซนติเมตร ตามลำดับ

ปี 2563 ต้นส้มสายน้ำผึ้งที่อายุ 4 ปี พบว่า ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีขนาดลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ ขนาดความกว้างและความยาวใบมากที่สุด คือ 13.58 3.92 และ 9.59 เซนติเมตร ตามลำดับ ส้มสายน้ำผึ้ง A4V3-20-5 (Tr9) มีขนาดลำต้นส่วนต้นต่อมากที่สุด คือ 17.59 เซนติเมตร รองลงมาคือ A4V3-19-6 (Tr7) ขนาด 16.48 เซนติเมตร

ปี 2564 ต้นส้มสายน้ำผึ้งที่อายุ 5 ปี พบว่า ส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) มีขนาดลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์และขนาดความยาวใบมากที่สุด คือ 14.53 และ 6.79 เซนติเมตร ตามลำดับ ส้มสายน้ำผึ้ง A4V3-20-5 (Tr9) มีขนาดลำต้นส่วนต้นต่อมากที่สุด คือ 18.61 เซนติเมตร ส้มสายน้ำผึ้ง A4V3-19-3 (Tr6) มีขนาดความกว้างใบมากที่สุด คือ 3.80 เซนติเมตร

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ

การดำเนินการปลูกส้มสายพันธุ์ไทยและสายพันธุ์ต่างประเทศทั้งหมดจำนวน 21 สายพันธุ์ แบ่งเป็นสายพันธุ์ไทย จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ ส้มเขียวหวาน ส้มสายน้ำผึ้ง ส้มโชกุนไร้เมล็ด และส้มแป้น ส้มในกลุ่ม mandarin จากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 2 พันธุ์ ประเทศฝรั่งเศส จำนวน 9 พันธุ์ และส้มในกลุ่ม tangerine จากแอฟริกาใต้ จำนวน 6 พันธุ์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสายพันธุ์ต่างประเทศในสภาพแวดล้อมของไทย ตลอดทั้งคุณภาพของผลผลิต ได้ดำเนินการปลูกตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดใหม่ จากข้อมูลผลการเจริญเติบโต พบว่า

ความสูงของต้นส้ม

- ต้นส้มที่อายุ 28 วัน ความสูงต้นส้มในกลุ่มพันธุ์ไทย มีค่าเฉลี่ย 56.7 – 88.8 เซนติเมตร โดยพันธุ์สายน้ำผึ้ง มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 88.8 เซนติเมตร ความสูงต้นส้มของกลุ่มพันธุ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าความสูงเฉลี่ย 63.4 และ 79.2 เซนติเมตร โดยพันธุ์ A2 มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 79.2 เซนติเมตร กลุ่มพันธุ์จากประเทศฝรั่งเศส มีค่าความสูงเฉลี่ย 55.3 – 109.2 เซนติเมตร โดยพันธุ์ SRA 528 SRA 261 และ SRA 273 มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 109.2 100.5 และ 86.0 เซนติเมตร ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์จากประเทศแอฟริกาใต้ มีค่าความสูงเฉลี่ย 61.3 – 82.8 เซนติเมตร โดยพันธุ์ No.1269 No.1180 และ No.1082 มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 82.7 82.3 และ 79.5 เซนติเมตร ตามลำดับ

- ต้นส้มที่อายุ 8 เดือน พบว่า ในกลุ่มพันธุ์ไทย มีค่าเฉลี่ย 78.8 – 108.8 เซนติเมตร โดยพันธุ์สายน้ำผึ้ง มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 108.8 เซนติเมตร ความสูงต้นส้มของกลุ่มพันธุ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าความสูงเฉลี่ย 76.3 และ 109.2 เซนติเมตร กลุ่มพันธุ์จากประเทศฝรั่งเศส มีค่าความสูงเฉลี่ย 71.8 – 128.7 เซนติเมตร โดยพันธุ์ SRA 528 SRA 261 และ SRA 273 มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 119.7 108.0 และ 97.8 เซนติเมตร ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ มีค่าความสูงเฉลี่ย 77.6 – 107.2 เซนติเมตร โดยพันธุ์ No. 1269 No. 1180 และ No. 1082 มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 107.2 92.8 และ 84.8 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างทรงพุ่ม

- ต้นส้มที่อายุ 28 วัน พบว่า ในกลุ่มส้มพันธุ์ไทย ได้แก่ พันธุ์สายน้ำผึ้ง มีความกว้างทรงพุ่มจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 31.8 และ 31.7 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ พันธุ์ A1 มีความกว้างทรงพุ่มจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 33.4 และ 25.4 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ส้ม SRA 594 มีแนวโน้มที่จะมีความกว้างทรงพุ่มดีที่สุด คือ วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และและจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.2 และ 37.8 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ ได้แก่ พันธุ์ No.1180 มีแนวโน้มที่จะมีความกว้างทรงพุ่มดีที่สุด คือ วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และและจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.8 และ 30.8 เซนติเมตร ตามลำดับ

- ต้นส้มที่อายุ 8 เดือน พบว่า กลุ่มส้มพันธุ์ไทย ได้แก่ พันธุ์ส้มแป้น มีความกว้างทรงพุ่มจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 41.0 และ 43.3 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ พันธุ์ A1 มีความกว้างทรงพุ่มจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 33.4 และ 25.4 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ส้ม SRA 594 มีแนวโน้มที่จะมีความกว้างทรงพุ่มดีที่สุด คือ วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และและจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.2 และ 37.8 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ ได้แก่ พันธุ์ No.1180 มีแนวโน้มที่จะมีความกว้างทรงพุ่มดีที่สุด คือ วัดจากด้านเหนือ-ใต้ และและจากด้านตะวันออก-ตะวันตก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.8 และ 30.8 เซนติเมตร ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามสำหรับข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่มในต้นส้ม อาจเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในช่วงปีแรกของการปลูกเท่านั้น เนื่องจากในการผลิตส้มนั้น จะมีขั้นตอนการปฏิบัติที่ต้องตัดแต่งกิ่งเพื่อเอาผลผลิต ฉะนั้นความสูงของต้นจะมีการควบคุมได้แปรผันตามวิธีปฏิบัติของแต่ละแปลงเกษตรกร

ความกว้างและยาวของใบส้ม

- ต้นส้มที่อายุ 28 วัน พบว่า ต้นส้มพันธุ์ไทยมีความกว้างใบเฉลี่ย 3.3 – 4.4 เซนติเมตร มีความยาวใบเฉลี่ย 6.45 – 7.2 เซนติเมตร กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีความกว้างใบเฉลี่ย 3.9 - 4.4 เซนติเมตร มีความยาวใบเฉลี่ย 8.0 – 8.3 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศสมีความกว้างใบเฉลี่ย 3.5 – 4.4 เซนติเมตร มีความยาวใบเฉลี่ย 6.7 - 8.5 เซนติเมตร และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ มีความกว้างใบเฉลี่ย 2.7 – 4.8 เซนติเมตร มีความยาวใบเฉลี่ย 6.7 - 7.3 เซนติเมตร

- ต้นส้มที่อายุ 1 ปี 3 เดือน พบว่า กลุ่มส้มพันธุ์ไทย ได้แก่ ส้มแป้น มีความกว้างและยาวใบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.1 และ 9.3 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ พันธุ์ A2 มีความกว้างและยาวใบ มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 6.8 และ 10.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ SRA 273 มีความกว้างและยาวของใบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 7.4 และ 11.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ ได้แก่ No.1269 มีความกว้างใบและความยาวใบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 8.4 และ 11.8 เซนติเมตร ตามลำดับ

- ต้นส้มที่อายุ 4 ปี 2 เดือน พบว่า กลุ่มส้มพันธุ์ไทย ได้แก่ ส้มแป้น มีความกว้างและยาวใบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.8 และ 10.5 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ พันธุ์ A2 มีความกว้างและความยาวใบ มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.4 และ 9.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ SRA 528 มีความกว้างและยาวของใบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.9 และ 10.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ ได้แก่ No.1269 มีความกว้างใบและความยาวใบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 6.4 และ 9.6 เซนติเมตร ตามลำดับ

การเจริญเติบโตของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี

- ต้นส้มที่อายุ 28 วัน กลุ่มส้มพันธุ์ไทย มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.2 – 2.3 เซนติเมตร และ 1.5 – 1.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกามีเส้นผ่านศูนย์กลางต้นต่อ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.13 – 2.2 และมีเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งพันธุ์ดี เท่ากับ 2.3 และ 2.6 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศสมีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.3 – 2.9 เซนติเมตร และ 2.1 – 2.65 เซนติเมตร ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.2 – 2.8 เซนติเมตร และ 2.1 – 2.6 เซนติเมตร ตามลำดับ

- ต้นส้มที่อายุ 2 ปี 6 เดือน พบว่า กลุ่มส้มพันธุ์ไทย ได้แก่ ส้มแป้น มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.5 และ 5.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีเส้นผ่านศูนย์กลางต้นต่อ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.4 และ 4.8 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งพันธุ์ดี เท่ากับ 4.5 และ 4.6 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ SRA 528 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 6.3 และ 5.9 เซนติเมตร ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ ได้แก่ No. 1211 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.8 และ 5.1 เซนติเมตร ตามลำดับ

- ต้นส้มที่อายุ 4 ปี 2 เดือน พบว่า กลุ่มส้มพันธุ์ไทย ได้แก่ ส้มแป้น มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 7.0 และ 6.3 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ พันธุ์ A1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 6.7 และ 6.3 ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ SRA 528 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 8.6 และ 7.6 เซนติเมตร ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ ได้แก่ No. 1211 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 7.7 และ 7.0 เซนติเมตร ตามลำดับ

อัตราการเจริญเติบโตของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดีในกรรมวิธีตลอดระยะเวลาดำเนินการทดลอง พบว่า พันธุ์ที่มีแนวโน้มของอัตราการเจริญเติบโตของต้นต่อและกิ่งพันธุ์ดีที่ดีที่สุด ได้แก่ พันธุ์ SRA 528 พันธุ์ No.1029 พันธุ์ SRA 594 พันธุ์ส้มแป้น และพันธุ์ No.1180 โดยกลุ่มส้มสายพันธุ์ไทยมีอัตราการเจริญเติบโตของต้นต่อ เท่ากับ 14.9 – 19.7 เปอร์เซ็นต์ และกิ่งพันธุ์ดี เท่ากับ 16.9 – 22.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นต่อ เท่ากับ 16.1 – 18.7 เปอร์เซ็นต์ และกิ่งพันธุ์ดี เท่ากับ 20.5 – 22.0 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศสมีอัตราการเจริญเติบโตของต้นต่อ เท่ากับ 14.3 – 21.6 เปอร์เซ็นต์ และกิ่งพันธุ์ดี เท่ากับ 13.4 – 25.6 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ มีอัตราการ

เจริญเติบโตของต้นตอ เท่ากับ 15.4 – 20.8 เปอร์เซ็นต์ และกิ่งพันธุ์ดี เท่ากับ 19.2 – 22.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหากเปรียบเทียบในทุกกรรมวิธีนั้น พบว่า สายพันธุ์จากประเทศฝรั่งเศส ได้แก่ พันธุ์ SRA 528 SRA 261 และ SRA 594 และกลุ่มพันธุ์จากประเทศแอฟริกาใต้ No.1180 No.1211 และ No.1269 มีอัตราการเจริญเติบโตทั้งต้นตอ และกิ่งพันธุ์ดีที่สุดในแต่ละกลุ่ม มีแนวโน้มที่จะเจริญเติบโตในสภาพการปลูกของประเทศไทยได้ดี โดยทั้งต้นตอ และกิ่งพันธุ์ดีมีอัตราการเจริญเติบโตได้ดีในช่วงปีที่ 1 – 2 และเริ่มลดลงในปีที่ 3 - 4

การออกดอกติดผล

สำหรับข้อมูลด้านการออกดอกของส้มพันธุ์ต่างๆ พบว่า ต้นส้มเริ่มมีการออกดอก ตั้งแต่อายุ 2 ปี 3 เดือน โดยส้มพันธุ์ไทยทุกพันธุ์มีการออกดอกและให้ผลผลิต ส่วนกลุ่มพันธุ์ส้มจากต่างประเทศนั้น กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ SRA 147 SRA 261 SRA 273 SRA 528 และ SRA 594 กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ No.1082 No.1180 No.1269 No.1522 และ No.1678 ในขณะที่กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกาไม่มีพันธุ์ที่มีการออกดอกเลย

ด้านคุณภาพผลผลิต

- กลุ่มพันธุ์ไทย พบว่า ส้มแป้นมีจำนวนผลผลิตรวมมากที่สุดเท่ากับ 1,025 ผล แต่มีขนาดผลค่อนข้างเล็ก มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลเท่ากับ 40.8 กรัม และมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4.6 เซนติเมตร ส่วนส้มเขียวหวานมีจำนวนผลผลิตรวมเท่ากับ 51 ผล มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลเท่ากับ 121.6 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเท่ากับ 6.24 จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ มีค่า TSS เท่ากับ 6.37 องศาบริกซ์ ซึ่งมีขนาดผลมีลักษณะใกล้เคียงกับส้มสายน้ำผึ้งที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 123.7 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเท่ากับ 6.54 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ มีค่า TSS สูงสุดคือ 9.7 องศาบริกซ์ ในขณะที่ส้มโชกุนไร้เมล็ดมีจำนวนผลผลิตรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 16 ผล มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลเท่ากับ 86.4 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเท่ากับ 5.6 เซนติเมตร มีจำนวนเมล็ดต่อผลน้อยที่สุด ทั้งเมล็ดเต็มและเมล็ดลีบ เท่ากับ 1.3 และ 1 เมล็ดต่อผล ตามลำดับ

- กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศฝรั่งเศส พบว่า พันธุ์ SRA 147 ให้ผลผลิตจำนวนมากที่สุดเท่ากับ 11 ผล ขนาดผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 120 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.8 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 11 กลีบ มีค่า TSS เท่ากับ 9.65 องศาบริกซ์ ในขณะที่ SRA 273 มีขนาดผลใหญ่ที่สุดโดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 276.1 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.6 เซนติเมตร มีความหนาของเปลือกมากที่สุดเท่ากับ 8.6 มิลลิเมตร และมีจำนวนกลีบ 13.2 ส่วน SRA 528 และ SRA 594 เป็นพันธุ์ที่มีการออกดอกเร็วที่สุดและมีค่าความหวานที่มากที่สุดในกลุ่มนี้ โดย SRA 528 มีน้ำหนักผล 104.0 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.4 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 11 กลีบ ค่า TSS สูงสุดเท่ากับ 10.8 องศาบริกซ์ ส่วน พันธุ์ SRA 594 มีน้ำหนักผล 94.2 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.2 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 9 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 10.2 องศาบริกซ์

- กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ พบว่า พันธุ์ No.1180 ให้ผลผลิตจำนวนมากที่สุดเท่ากับ 18 ผล มีขนาดผลใหญ่ที่สุดโดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 209.9 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.9 เซนติเมตร มีความหนาเปลือก 4.2 มิลลิเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 7.4 องศาบริกซ์ รองลงมาคือพันธุ์

No.1269 ให้ผลผลิตจำนวนเท่ากับ 3 ผล มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 208.3 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.7 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 5.3 มิลลิเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 13 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 7.2 องศาบริกซ์

ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ ในครั้งนี้พบว่า ผลของการศึกษาในส่วนของการออกดอก ติดผล ยังไม่สามารถเปรียบเทียบกับผลผลิตในช่วงอายุของส้มที่มีการให้ผลผลิตเต็มที่ เนื่องจากส้มในกลุ่มส้มเปลือกอ่อนจะเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่ 3 – 4 ปี ขึ้นไป ซึ่งผลผลิตของการศึกษานี้เป็นผลผลิตที่ได้จากส้มที่มีอายุเพียง 4 ปี 2 เดือน ต้นส้มจึงยังอยู่ในช่วงอายุออกดอกติดผลไม่เต็มที่ อย่างไรก็ตามผลของการศึกษาทำให้ทราบลักษณะของพันธุ์ส้มที่มีสายพันธุ์จากต่างประเทศที่มีแนวโน้มมีศักยภาพในการปลูกในสภาพพื้นที่ของประเทศไทย

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 1

1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ รวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมส้มได้ 58 สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย รวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมส้มได้ 38 สายพันธุ์

2. ส้มแต่ละชนิดมีการตอบสนองกับอาหารเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อแตกต่างกัน ซึ่งการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมส้ม 4 สายพันธุ์ ในสภาพปลอดเชื้อแบบ medium term พบว่า อาหารสูตร MS+0.5 mg/L NAA+2.0 mg/L BA เหมาะสำหรับสายพันธุ์ RT#8 และ LM#8 ส่วนอาหารสูตร MS+0.5 mg/L NAA+0.5 mg/L BA เหมาะสำหรับสายพันธุ์ V₄ (2281.26 rad) และ T1 – (Clorox 20%) โดยสามารถเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมส้มแต่ละชนิดได้นานถึง 6 เดือน โดยที่ต้นส้มยังมีลักษณะสมบูรณ์ สำหรับส้มที่นำมาทำการทดลองยังไม่สามารถเก็บรักษาแบบ long term ในสภาพปลอดเชื้อได้ ซึ่งอาจจะต้องศึกษาวิธีการอื่นเพิ่มเติม เช่น ลดอุณหภูมิในห้องเลี้ยง

กิจกรรมที่ 2

1. จากอัตราการรอดชีวิตของกิ่งส้มพันธุ์ต่างๆ ที่นำไปฉายรังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ที่พบในการทดลองนี้อยู่ในระดับไม่สูงนัก นอกจากจะเป็นผลมาจากระดับรังสีที่ได้รับแล้ว อาจมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ความสมบูรณ์และแข็งแรงของกิ่งพันธุ์ที่นำไปฉายรังสี การจัดการดูแลภายหลังการนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นตอ เป็นต้น ทั้งนี้จากงานทดลอง การใช้รังสีแกมมาที่ระดับ 4 และ 6 Krad สามารถใช้ในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ เนื่องจากยังพบการการมีชีวิตรอดของกิ่งพันธุ์หลังการฉายรังสีในส้มทุกพันธุ์ และมีผลต่อการกลายพันธุ์ด้านจำนวนเมล็ด ทำให้ได้ต้นส้มที่ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ที่เปลี่ยนแปลงไปจากต้นแม่เดิม จำนวน 11 ต้น ทั้งนี้ได้นำกิ่งจากผลส้มที่ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ไปเสียบยอดบนต้นตอ เพื่อเพิ่มจำนวนต้น และทำการตรวจสอบความมั่นคงของการกลายพันธุ์และคุณภาพผลผลิตต่อไป

2. จากพันธุ์ที่คัดเลือกได้ในการทดลอง 3.2 ทั้งสิ้น 6 พันธุ์ เมื่อทำการฉายด้วยรังสีแกมมาที่ระดับ 4 และ 6 Krad ในปี 2563 มีเปอร์เซ็นต์การรอดน้อย จึงทำการฉายซ้ำในปี 2564 เพื่อให้ได้จำนวนต้นมากเพียงพอในการคัดเลือก โดยขณะนี้ต้นมีอายุ เพียง 1 และ 2 ปี ซึ่งอยู่ระหว่างการดูแลต้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์จนสามารถให้ผลผลิตสำหรับคัดเลือกลักษณะไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยต่อไป

กิจกรรมที่ 3

1. การเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี ในระหว่างปี 2559 ถึง 2564 จำนวน 14 สายต้น ในแปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ พบว่าต้นส้มสายน้ำผึ้งที่ปลูกได้อายุ 10 ปี การเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นต่อและกิ่งพันธุ์ ส้มสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีการเจริญดีที่สุด รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-22-12 (Tr13) และ A4V3-11-2 (Tr3) ในขณะที่สายต้น A4V3-20-8 (Tr10) และ A4V3-12-5 (Tr4) มีการเจริญเติบโตอยู่ในลำดับท้าย ด้านการให้ผลผลิตพบว่า ส้มสายน้ำผึ้งสายต้นที่ให้จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นและน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยต่อต้นสูงในอันดับต้น ได้แก่ A8V3-3-1 (Tr1) (23.47 - 595.51 ผล/ต้น, 1.56 - 59.23 กิโลกรัม/ต้น) และ A4V3-20-5 (Tr9) (21.08 - 887.78 ผล/ต้น, 1.49 - 79.66 กิโลกรัม/ต้น) ส่วนสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) ให้ปริมาณผลผลิตส้มน้อยที่สุดเท่ากับ 1.89 - 188.04 ผล/ต้น น้ำหนักผลผลิต 0.11 - 16.43 กิโลกรัม/ต้น ด้านจำนวนเมล็ดรวมเฉลี่ยต่อผลในส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) ยังคงให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยดังเดิมที่ 1.12 - 2.19 เมล็ดต่อผล ทั้งนี้สายต้น A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-22-12 (Tr13), A4V3-11-2 (Tr3) และ A4V3-19-1 (Tr5) จัดอยู่ในกลุ่มส้มสายต้นที่มีเมล็ดน้อย เท่ากับ 1.61 - 3.67, 3.71 - 6.28, 4.22 - 6.28 และ 4.25 - 6.67 เมล็ดต่อผล ตามลำดับ ซึ่งนอกจากสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) หรือส้มสายน้ำผึ้งพันธุ์แพร่ 1 ที่เป็นพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตรแล้ว สายต้นอื่นๆที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาต่อเพื่อเป็นพันธุ์แนะนำได้ ได้แก่ A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-22-12 (Tr13), A4V3-11-2 (Tr3) ซึ่งมีเมล็ดน้อยและให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นในระดับที่ตีพอสมควร หรือสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) และ A4V3-20-5 (Tr9) ที่ให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นในระดับดี แต่ยังมีจำนวนเมล็ดมาก การฉายรังสีเพื่อกระตุ้นให้เกิดลักษณะเมล็ดน้อย อาจทำให้ได้ส้มสายพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดน้อย และให้ปริมาณผลผลิตที่สูง ทั้งนี้ที่แปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ พบว่าต้นส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีทั้ง 14 สายต้น ที่ใช้ในการทดลอง ที่มีอายุ 5 ปี มีสภาพไม่สมบูรณ์ เจริญเติบโตไม่ดี แสดงอาการโรคมและตาย ต้องทำการปลูกต้นส้มทดแทนต้นเดิมทั้งหมด ในปี 2559 พบว่าต้นส้มสายน้ำผึ้งที่อายุ 5 ปี ส้มสายต้นที่มีการเจริญของขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ดีที่สุดคือ A4V3-22-2 (Tr11) รองลงมาคือ A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-19-6 (Tr7) และ A4V3-22-12 (Tr13) ตามลำดับ ด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นต่อ สายต้น A4V3-20-5 (Tr9) เจริญดีที่สุด รองลงมาคือ A4V3-19-6 (Tr7), A4V3-19-3 (Tr6) และ A4V3-19-1 (Tr5) ทั้งนี้สายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีการเจริญเติบโตของขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ดีและต้นต่อต่ำที่สุด

2. การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ

- กลุ่มส้มพันธุ์ไทยมีการออกดอกและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในทุกพันธุ์ (ส้มเขียวหวาน ส้มสายน้ำผึ้ง ส้มโชกุนไร้เมล็ด ส้มแป้น) ซึ่งส้มสายน้ำผึ้งและส้มเขียวหวานที่เป็นพันธุ์การค้าที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีลักษณะของผลผลิต คือ ส้มเขียวหวาน มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลเท่ากับ 121.6 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเท่ากับ 6.24 จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ มีค่า TSS เท่ากับ 6.37 องศาบริกซ์ ซึ่งมีขนาดผลมีลักษณะใกล้เคียงกับส้มสายน้ำผึ้งที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 123.7 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเท่ากับ 6.54 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ มีค่า TSS สูงสุดคือ 9.7 องศาบริกซ์

- กลุ่มส้มจากประเทศฝรั่งเศส มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวนทั้งสิ้น 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ SRA 147 SRA 261 SRA 273 SRA 528 และ SRA 594 โดย SRA 273 มีขนาดผลใหญ่ที่สุดโดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 276.1 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.6 เซนติเมตร มีความหนาของเปลือกมากที่สุดเท่ากับ 8.6

มิลลิเมตร และมีจำนวนกลีบ 13.2 ส่วน SRA 528 และ SRA 594 เป็นพันธุ์ที่มีการออกดอกเร็วที่สุดและมีค่าความหวานที่มากที่สุดในกลุ่มนี้ โดย SRA 528 มีน้ำหนักผล 104.0 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.4 เซนติเมตร จำนวนกลีบ 11.3 กลีบ ค่า TSS สูงสุดเท่ากับ 10.8 องศาบริกซ์ ส่วน พันธุ์ SRA 594 มีน้ำหนักผล 94.2 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.2 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 9 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 10.2 องศาบริกซ์

- กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ No.1180 No.1269 No.1522 และ No.1678 โดยพันธุ์ No.1180 ให้ผลผลิตจำนวนมากที่สุด เท่ากับ 18 ผล มีขนาดผลใหญ่ที่สุดโดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 209.9 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.9 เซนติเมตร มีความหนาเปลือก 4.2 มิลลิเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 7.4 องศาบริกซ์ รองลงมาคือพันธุ์ No. 1269 ให้ผลผลิตจำนวนเท่ากับ 3 ผล มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 208.3 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.7 เซนติเมตร มีความหนาเปลือก 5.3 มิลลิเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 13 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 7.2 องศาบริกซ์

- กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกาไม่มีพันธุ์ที่มีการออกดอกเลย

อย่างไรก็ตามควรมีการดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไปจนถึงระยะการเจริญเติบโตของส้มที่มีช่วงที่ระยะออกดอกติดผลเต็มที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณและคุณภาพผลผลิตของส้ม

กิจกรรมที่ 4

1. การทดสอบส้มโชกุนฉายรังสี 5 สายต้นเปรียบเทียบกับส้มโชกุนไม่ฉายรังสีใน 3 พื้นที่คือ จันทบุรี เชียงใหม่ และแพร่ ในด้านการเจริญเติบโตหลังปลูก 5 ปี ทุกกรรมวิธีของแต่ละพื้นที่ปลูกมีการเจริญเติบโตไม่ทางสถิติ ปัจจัยที่จะทำให้การเจริญเติบโตต่างกันคือความสมบูรณ์ดิน โรคและแมลง ซึ่งแมลงศัตรูที่สำคัญคือเพลี้ยไก่แจ้ส้มซึ่งเป็นพาหะของโรคกรีนนิ่ง ในส่วนของผลผลิตและคุณภาพผลพบว่า มีเพียง 2 พื้นที่ที่ให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ พื้นที่จันทบุรีและเชียงใหม่ และพบส้มโชกุนฉายรังสีสายต้น A4V3-11-2 ให้ผลผลิตและมีจำนวนเมล็ดต่อผลน้อยทั้ง 2 พื้นที่คือ 0-0.75 เมล็ดต่อผล ซึ่งน้อยกว่าส้มโชกุนที่ไม่ฉายรังสี 10-17 เท่า จึงเป็นสายต้นที่สามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรได้ปลูกต่อไป สำหรับข้อเสนอแนะในการปลูกส้มโชกุนที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ดที่ผ่านการทดสอบจะคล้ายกับการปลูกส้มโดยทั่วไป ปัญหาหลักยังเป็นปัจจัยที่มาจากศัตรูพืช การปฏิบัติดูแลรักษาเพื่อให้ต้นที่สมบูรณ์มากที่สุด และต้นส้มไม่เป็นโรคโดยเฉพาะโรคกรีนนิ่งเพราะจะมีผลต่อการเจริญเติบโต คุณภาพและการร่วงหล่นของผล

2. การทดสอบสายต้น/พันธุ์ส้มไทยและต่างประเทศที่มีศักยภาพในเชิงการค้า ในจังหวัดสุโขทัย และ เชียงใหม่

- ผลการดำเนินงานในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ต้นส้มที่อายุ 2 ปี พบว่า พันธุ์ SRA 528 มีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด โดยมีค่าความสูงเฉลี่ย ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก เท่ากับ 211.9 163.1 และ 169.1 เซนติเมตร ตามลำดับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 8.9 และ 16.9 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ดีที่ดีที่สุดเท่ากับ 369.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ SRA 594 ค่าความสูงเฉลี่ย ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก เท่ากับ 207.2 171.9 และ 172.1 เซนติเมตร

ตามลำดับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.6 และ 16.6 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ดีที่ดีที่สุดเท่ากับ 367.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์สองพันธุ์เป็นพันธุ์ที่มา จากประเทศฝรั่งเศส

- ผลการดำเนินงานในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย อ.ศรีสัชชนาลัย จ.สุโขทัย ต้นส้มที่อายุ 2 ปี พบว่า พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดและมีการออกดอกและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ คือ พันธุ์จาก แอฟริกาใต้ พันธุ์ No.1180 มีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยของความสูง ความกว้างทรงพุ่มจากด้านเหนือ- ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก เท่ากับ 219.4 205.0 และ 206.4 เซนติเมตร ตามลำดับ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 17.1 และ 16.3 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโต ของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีเท่ากับ 274.0 และ 339.0 เปอร์เซ็นต์ มีต้นส้มจำนวน 4 ต้นที่ให้ผลผลิต จำนวนผลผลิต เฉลี่ยต่อต้น 12 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 210.0 กรัม ผลมีขนาดความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ย 8.1 และ 7.3 เซนติเมตร ตามลำดับ มีค่า TSS เท่ากับ 9.4 องศาบริกซ์ รองลงมา คือ พันธุ์จากฝรั่งเศส พันธุ์ SRA 528 มีการ เจริญเติบโตที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยของความสูง ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยจากด้านเหนือ-ใต้ และด้านตะวันออก-ตะวันตก เท่ากับ 248.1 148.1 และ 157.5 เซนติเมตร ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี เท่ากับ 16.1 และ 15.4 เซนติเมตร ตามลำดับ มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นตอกิ่งพันธุ์ดีเท่ากับ 277.8 และ 324.9 เปอร์เซ็นต์ มีต้นส้มจำนวน 3 ต้นที่ให้ผลผลิต จำนวนผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น 14 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 77.0 กรัม ผลมีขนาดความกว้างเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ย 6.1 และ 4.9 เซนติเมตร ตามลำดับ มีค่า TSS เท่ากับ 8.7 องศาบริกซ์

อย่างไรก็ตามควรมีการดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไปจนถึงระยะการเจริญเติบโตของส้มที่มีช่วงที่ระยะออก ดอกติดผลเต็มที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณและคุณภาพผลผลิตของส้มตรงตามสายพันธุ์ที่สามารถปลูกกับ สภาพแวดล้อมของแหล่งปลูกส้มของประเทศไทย

อภิปรายผล (Discussion)

การปรับปรุงพันธุ์ส้มเขียวหวาน ส้มเขียวดำเงิน ส้มแป้น ส้มจุก ส้มโอเขียนนมเบอร์1 และส้มจี๊ด ให้มีเมล็ดน้อย หรือไม่มีเมล็ดโดยการฉายรังสี ผลจากการนำกิ่งส้มพันธุ์ต่างๆ ไปฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 2, 4, 6 และ 8 Krad อัตรา การรอดชีวิตภายหลังจากนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นตอส้มพันธุ์ JC อยู่ในระดับที่ไม่สูง (0-46.67 เปอร์เซ็นต์) ซึ่ง ระดับรังสี 4 และ 6 Krad มีแนวโน้มที่เป็นไปได้ต่อการนำมาใช้ เนื่องจากยังพบการการมีชีวิตรอดของกิ่งพันธุ์หลัง การฉายรังสีในส้มทุกพันธุ์ ผลจากการฉายรังสีแกมมาต่อการกลายพันธุ์ด้านจำนวนเมล็ดที่พบของส้ม A4V3-11-2 และ A4V3-22-12 ซึ่งเป็นส้มสายน้ำผึ้งที่เคยผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 4 Krad จากงานการศึกษาการทดสอบสาย ต้น/พันธุ์ส้มไม่มีเมล็ดที่ได้จากการฉายรังสี ซึ่งยังพบเมล็ดในผลผลิตอยู่ที่ 4.55-4.92 และ 4.62-5.22 เมล็ด ตามลำดับ (ทรงพล และคณะ 2558) พบว่า ต้นรหัส Sp1/59-A4V5-1 ที่ใช้กิ่งจากต้นแม่ A4V3-11-2 ไปฉายรังสี พบผลที่ไม่มีเมล็ด ต้นรหัส Sp3/59-A2V5-2 ใช้กิ่งจากต้นแม่ A4V3-22-12 ไปฉายรังสี พบผลที่มี 1 เมล็ด ส้มผิว

ทองการค้าที่ผ่านการฉายรังสี พบต้นรหัส Pt/59-A6V5-1 ให้ผลที่ไม่มีเมล็ด สัมปร้องค์การค้าที่ผ่านการฉายรังสี พบต้นรหัส Fm/60-A4V5-5 ให้ผลที่ไม่มีเมล็ด ต้นรหัส Fm/60-A6V5-16 พบผลที่มีเมล็ด 0-1 เมล็ด ต้นรหัส Fm/60-A6V5-23 พบผลที่มีเมล็ดลีบ 1 เมล็ด ต้นรหัส Fm/60-A6V5-25 พบผลที่มีเมล็ดลีบ 2 เมล็ด ต้นรหัส Fm/59-A2V5-1 และ Fm/60-A6V5-17 พบผลที่มีเมล็ด 2 เมล็ด และส้มออรา (โอเชียนัมเบอร์ 1) ที่ผ่านการฉายรังสี ต้นรหัส Ar/59-A8V5-2 และ Ar/60-A6V5-43 พบผลที่มีเมล็ด 2 เมล็ด ซึ่งได้นำกิ่งจากผลสัมพันธุ์ต่างๆ ที่ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ไปเสียบยอดบนต้นต่อ เพื่อตรวจสอบความมั่นคงของการกลายพันธุ์และคุณภาพผลผลิตต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

โครงการที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กล้วย

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ การชักนำเนื้อเยื่อกล้วยไข่ในสภาพปลอดเชื้อให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีแกมมา คัดเลือกได้กล้วยไข่ 9 สายต้น คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22, KM 1-11, KM 3-6, KM 23-2 เมื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (กล้วยไข่กำแพงเพชร) พบว่ากล้วยไข่ให้ผลผลิตเมื่ออายุ 321-357 วัน (10-12 เดือนหลังปลูก) ได้กล้วยไข่ 6 เบอร์ คือ KM 22-5, KM 9-20, KM 22-27, KM 30-11, KM 2-20, KM 8-22 นำไปปลูกทดสอบในแหล่งต่างๆ ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ 4 แหล่งทดสอบ คือ ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรัง และ ศวพ.นครพนม พบว่า สายต้นกล้วยไข่ที่คัดเลือกและกล้วยไข่พันธุ์การค้ามีการเจริญเติบโต เป็นความสูงต้นเทียมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (2.34-2.52 เมตร) การเจริญเติบโตของกล้วยไข่ที่ ศวส.จันทบุรี มีมากกว่าแหล่งปลูกอื่น รองลงมาเป็น ศวส.สุโขทัย ศวส.ตรัง และศวพ.นครพนม ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครื่องเฉลี่ยใกล้เคียงกันที่ 7.04-8.34 กิโลกรัม เช่นเดียวกับน้ำหนักหัวเฉลี่ยที่ 0.99-1.14 กิโลกรัม แต่ละแหล่งทดสอบ มีผลดังนี้

ที่ ศวส.สุโขทัย ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ให้น้ำหนักเครื่องใกล้เคียงกัน ที่ 7.79-8.26 กิโลกรัม

ที่ ศวส.จันทบุรี สายต้น KM 22-5 ให้น้ำหนักเครื่องสูงกว่าสายต้นอื่นๆ (9.58 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับกล้วยไข่กำแพงเพชร (9.51 กิโลกรัม)

ที่ ศวส.ตรัง สายต้นที่คัดเลือกให้น้ำหนักเครื่องน้อยกว่ากล้วยไข่กำแพงเพชร (10.35 กิโลกรัม) ใกล้เคียงกับสายต้น KM22-7 (10.27 กิโลกรัม)

ที่ ศวพ. นครพนม สายต้น KM 9-20 ให้น้ำหนักเครื่อง (6.32 กิโลกรัม) สูงกว่าสายต้น/พันธุ์อื่น

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม การคัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อร่วมกับการใช้รังสีแกมมา รังสีที่ระดับ 20 และ 30 เกรย์ มีผลให้มีจำนวนหน่อลดลง และรังสีที่ระดับ 30 เกรย์ ให้ค่าความแน่นเนื้อของผลสูง เบื้องต้นคัดเลือกได้ 30 สายต้น ปลูกคัดชำเลือก ได้ต้นที่มีองค์ประกอบผลผลิตไม่ต่ำกว่าพันธุ์การค้า 8 สายต้น คือ B28, B270, B388, B392, C457, C505, D15, D66 นำมาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า ที่ศูนย์วิจัย 2 แห่ง (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี) พบว่า ที่ ศวส.จันทบุรี กล้วยหอมทองพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์เปรียบเทียบกับน้ำหนักเครื่อง น้ำหนักหัว น้ำหนักผล ความยาวผล แตกต่างกัน ขณะที่ ศวพ.เพชรบุรี ไม่แตกต่าง เนื่องจากปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกล้วยหอมทองที่ ศวส.จันทบุรีดีกว่าที่ศวพ.เพชรบุรี

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย (การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย)

สูตรอาหารที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนกลุ่มตากล้วยน้ำว้า คือ อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม TDZ 2.00 mg/l การเลี้ยงกลุ่มตาในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม Fusaric acid มีอัตราการรอดตายของกลุ่มตากล้วยน้ำว้าที่เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS ที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid ต่ำ (0-0.1 mM) สูงมากกว่า ในอาหารที่มีความเข้มข้นของ Fusaric acid สูง

(0.2-0.4 mM) หลังเลี้ยงนาน 30 วัน การเพิ่มปริมาณต้นกล้วยน้ำว่าพันธุ์สุโขทัย 1 และมะลิอ่อน จากกลุ่มตา (ชัก นำให้เป็นต้นอ่อน) ใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA 2 mg/l และ น้ำมะพร้าว 15% และใช้อาหารแข็งสูตร MS ที่ ไม่เติมฮอร์โมน ชักนำต้นอ่อนให้เกิดราก

การทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์กล้วยต่อการเกิดโรคตายพรายของกล้วยน้ำว่าในระดับโรงเรือน ต้น กล้วยน้ำว่ามะลิอ่อนที่ เริ่มแสดงอาการของโรคที่อายุ 14 สัปดาห์ มีต้นตายที่อายุ 20 สัปดาห์ กล้วยน้ำว่าสุโขทัย1 แสดงอาการใบเหลืองทั้งต้นที่อายุ 25 สัปดาห์ มีต้นตายที่ 31 สัปดาห์ ที่สัปดาห์ที่ 37 มี สายต้นกล้วยน้ำว่า S 0.15 และ A 0.25 ไม่มีต้นแสดงอาการเป็นโรค และสายต้น S 0.1 ที่เริ่มแสดงอาการใบล่างเหลือง การศึกษาการใช้เครื่องหมาย SCAR ในการคัดเลือกพันธุ์กล้วยต้านทานโรค พบว่า ไพรมเมอร์ SC1/SC2, SC3/SC4 และ SC5/SC6 มีความเหมาะสมในการใช้คัดเลือกต้นกล้วยน้ำว่าต้นอ่อนแอกออกจากต้นต้านทาน โดยไพรมเมอร์ SC1/SC2 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 371-386 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก ไพรมเมอร์ SC3/SC4 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 724-820 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก และไพรมเมอร์ SC5/SC6 พบแถบดีเอ็นเอขนาด 301-302 คู่เบส ในต้นอ่อนแอก คัดแยกได้ สายต้นที่ต้านทานคือ S 0.05, S 0.25, S 0.35 S 0.4 และ A 0.3

โครงการที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะละกอ

1. การรวบรวมพันธุ์มะละกอเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ สามารถรวบรวมพันธุ์มะละกอในสภาพแปลงปลูก ได้ จำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ มีทั้งพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์การค้า ผลจากการศึกษาและบันทึกลักษณะพันธุ์กรรมของ มะละกอที่ปลูกในแปลงรวบรวมพันธุ์ พบว่า ลักษณะรูปร่างผลมีทั้งหมด 6 ลักษณะ คือ แบบ Lengthened cylindrical, Elongate, Pear shape, Club, Oblong, Reniform สำหรับสีเนื้อเมื่อสุกมี 3 สี ได้แก่ สีเหลือง สี เนื้อเหลืองเข้มถึงส้ม และส้มแดงพบมากที่สุดจำนวน 28 พันธุ์/สายพันธุ์ มะละกามีความสูงอยู่ระหว่าง 68-253 เซนติเมตร น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 0.4 ถึง 2.4 กิโลกรัมต่อผล ความหวานอยู่ระหว่าง 8.0 ถึง 15.5 °Brix

2. การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกนวลในแหล่งต่างๆ ดำเนินการทดสอบใน 4 แหล่งปลูก พบว่ามี 3 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงใน 4 แหล่งปลูก คือ สายพันธุ์ KNS10 มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 5,896 ถึง 17,378 กิโลกรัม ต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 39 ถึง 140 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 516 ถึง 1,328 กรัม สายพันธุ์ KNS5 ให้ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 3,492 ถึง 18,914 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 37 ถึง 177 ผล น้ำหนักผลอยู่ ระหว่าง 473 ถึง 1,078 กรัมต่อผล และ สายพันธุ์ KNS9 ผลผลิตอยู่ระหว่าง 4,041 ถึง 16,068 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 41 ถึง 139 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 563 ถึง 1,161 กรัมต่อผล ส่วนพันธุ์ศรีราชภัฏ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 2,289 ถึง 15,571 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 18-94 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 709-1,401 กรัมต่อผล ส่วนสายพันธุ์ KNC8 เป็นพันธุ์ที่มีความหนาเนื้อสูงที่สุดอยู่ระหว่าง 2.00-2.88 เซนติเมตร

3. การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอแขกดำในแหล่งต่างๆ พบว่า มะละกอแขกดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ใน 3 แหล่งปลูกมีจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ KD4 ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 940 ถึง 13,855 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 6 ถึง 52 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,135 ถึง 2,438 กรัม สายพันธุ์ KD10 ผลผลิต อยู่ระหว่าง 419 ถึง 8,859 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 2 ถึง 46 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,412 ถึง 2,431 กรัม และ สายพันธุ์ KD1 มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 1,541 ถึง 8,685 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่

ระหว่าง 6 ถึง 47 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,238 ถึง 2,422 กรัม โดยให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ คือพันธุ์แขกดำศรีสะเกษที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 962 ถึง 7,456 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 3-44 ผล น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,217 ถึง 2,068 กรัม

4. การคัดเลือกพันธุ์มะละกอเพื่อบริโภคสุก ปลูกคัดเลือกมะละกอลูกผสม จำนวน 26 สายพันธุ์ หลังจากนั้นปลูกคัดเลือกและผสมตัวเอง จำนวน 3 รอบ คัดเลือกได้มะละกอที่มีศักยภาพที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก แบ่งเป็นมะละกอผลเล็ก คือมีน้ำหนักน้อยกว่า 1 กิโลกรัม และมะละกอผลใหญ่ มีน้ำหนักมากกว่า 1 กิโลกรัม สีเนื้อมีทั้งสีเหลืองและสีส้มแดง สามารถคัดเลือกได้มะละกอที่มีศักยภาพ จำนวน 10 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่มีศักยภาพเหล่านี้ จะใช้ในปลูกเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆ ก่อนที่จะมีการแนะนำพันธุ์สู่เกษตรกร

5. การคัดเลือกมะละกอพันธุ์กลายให้ต้านทานต่อไวรัสจุดวงแหวนมะละกอ ได้ดำเนินการในมะละกอรุ่น M₃-M₅ โดยทุกรุ่นมีการปลูกเชื้อไวรัสจุดวงแหวน เพื่อคัดเลือกต้นที่มีความต้านทานในโรงเรือนก่อนที่ปลูกกลางแจ้ง และเก็บเมล็ดจากต้นที่แสดงความต้านทานไว้สำหรับปลูกเชื้อในโรงเรือน เพื่อคัดเลือกในรุ่นต่อไป พบว่า มะละกอสายพันธุ์คัดเลือกมีความต้านทานโรคในรุ่น M₃ และ M₄ ใกล้เคียงกันที่ระดับ 28 ถึง 32 เปอร์เซ็นต์ และในรุ่น M₅ สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์มะละกอที่มีความต้านทานเพิ่มขึ้นถึง 53 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมะละกอสายพันธุ์ต้านทานโรคและมีลักษณะดีทางการเกษตร ปลูกคัดเลือกในสภาพแปลง พบว่า มะละกอสายพันธุ์ที่แสดงความต้านทานโรคในสภาพโรงเรือน มีการแสดงความต้านทานโรคในสภาพแปลงแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ M₅-02-3 (13)-1 แสดงอาการโรคระดับ 1 รองลงมา คือ M₅-34-1 (33)-14 และ M₅-34-1 (33)-17 แสดงอาการของโรคระดับ 1.4 และ 1.9 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงพันธุ์มะละกอมีความจำเป็นต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด มีความดีเด่นกว่าพันธุ์ที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน แหล่งพันธุกรรมมะละกอจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อให้ นักปรับปรุงพันธุ์ได้นำความหลากหลายมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งการรวบรวมพันธุ์เป็นการนำเมล็ดที่ได้มาปลูกในแปลงทดลองเพื่อรักษาพันธุ์ไว้เพียงอย่างเดียว ทำให้มีความเสี่ยงในการสูญหายของพันธุ์เนื่องจากฝนตกหนักหรือน้ำท่วม ทำให้มะละกอตายและสูญพันธุ์ได้ ดังนั้น ควรพัฒนาเรื่องเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการอนุรักษ์พันธุกรรมจะเป็นการป้องกันการสูญพันธุ์ นอกจากนี้ยังสามารถทำให้มะละกอคงเป็นต้นสมบูรณ์เพศ ซึ่งมีลักษณะตรงตามพันธุ์เดิมได้อีกด้วย

2. การคัดเลือกมะละกอลูกผสมสามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ ควรนำไปปลูกเปรียบเทียบกับมะละกอพันธุ์การค้าในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อให้ได้มะละกอพันธุ์ดีแก่เกษตรกร และใช้เป็นฐานพันธุกรรมสำหรับปรับปรุงพันธุ์

3. มะละกอพันธุ์กลายที่แสดงความต้านทาน ควรมีการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป จนได้สายพันธุ์ต้านทานและมีความสม่ำเสมอของพันธุ์ นำไปทดสอบพันธุ์เพื่อให้ได้มะละกอสายพันธุ์ใหม่ หรือใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่ สำหรับใช้ถ่ายทอดยีนต้านทานให้แก่มะละกอพันธุ์การค้า

โครงการที่ 3 ปรับปรุงพันธุ์มะละกอพันธุ์ใหม่เพื่อบริโภคสด

ผลจากการผสมพันธุ์ของมะละกอพันธุ์แท้ได้มะละกอลูกผสมมาแล้วปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต่อ โดยการผสมตัวเองของลูกผสมนั้นๆ จำนวน 4 รุ่น แต่ละรุ่นคัดเลือกพันธุ์ตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดพันธุ์ที่มีความดีเด่น ดังนี้ คู่ผสมฮอลแลนด์ x แวกดำ ได้แก่ พันธุ์ KL19-1-3-5 และ KL1-1-16-7 คู่ผสมฮอลแลนด์ x Sew ได้แก่ พันธุ์ SL22-1-9-9 และ SL29-1-18-4 มีลักษณะดีเด่นที่แตกต่างกัน และการคัดเลือกพันธุ์มะละกอเนื้อสีเหลือง ซึ่งได้คัดเลือกพันธุ์มาถึง 4 รุ่น ได้พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นตามเกณฑ์การคัดเลือก คือ พันธุ์ YH1-6-2-26-9

จากข้อมูลที่บันทึกได้ไว้พบว่า พันธุ์ที่คัดเลือกมาถึงรุ่นที่ 4 และ 6 ยังมีความแปรปรวนอยู่บ้าง หากต้องการได้ลักษณะของพันธุ์แท้และสร้างพันธุ์ที่มีลักษณะเฉพาะ ควรทำการศึกษาวิจัยเพื่อต่อยอด โดยการปลูกผสมตัวเองแล้วคัดเลือกพันธุ์ต่ออีกอย่างน้อย 2-3 รุ่น เพื่อเสนอเป็นพันธุ์แนะนำหรือพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร สำหรับเผยแพร่ให้ประชาชน เอกชน ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

โครงการที่ 4 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะ ระยะที่ 2

การดำเนินงานโครงการวิจัย ปี 2559-2564 ที่เสียบยอดบนต้นตอพันธุ์สีชมพู บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต ได้พันธุ์เงาะลูกผสมที่มีคุณลักษณะที่ดี สามารถออกดอกและติดผลได้ในช่วงต้นฤดู ในเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จำนวน 35 สายพันธุ์ ที่ออกดอกและติดผล ระหว่าง ปี 2562-64 คัดเลือกเงาะลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้จำนวน 6 สายพันธุ์ และเงาะลูกผสมกลับ (BC_1) และลูกผสมสามทาง จำนวน 15 สายพันธุ์ คัดเลือกเงาะลูกผสมเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้จำนวน 5 สายพันธุ์ แต่เนื่องจากบางสายพันธุ์เพิ่งเริ่มออกดอก และให้ผลผลิตในปีแรก จึงควรเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิต และคุณภาพผลผลิตต่อเนื่องอย่างน้อยเป็นเวลา 2-3 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องยิ่งขึ้น เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ และควรนำเข้าเชื้อพันธุกรรมที่แปลกใหม่จากต่างประเทศเข้ามาเพื่อเพิ่มความหลากหลายในการคัดเลือกให้มากขึ้น เพิ่มความแปลกใหม่ให้กับผู้บริโภค ทั้งด้านสีผิวผล สีขน และสีเนื้อ พันธุ์ที่สามารถติดผลได้ง่ายโดยไม่ต้องผสมเกสร ขนสั้นเพื่อลดการคายน้ำ ทนทานต่อการขนส่ง และการเก็บรักษาระหว่างรอจำหน่าย เพื่อเพิ่มโอกาสทางการค้าในต่างประเทศให้มากยิ่งขึ้น และเป็นฐานเชื้อพันธุกรรมสำหรับการพัฒนาพันธุ์ต่อไป

โครงการที่ 5 ปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว (ระยะที่ 2)

1. ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ของมะนาวพันธุ์ต่างๆ และเป็นเชื้อพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์มะนาว
2. ได้สายต้นมะนาวพันธุ์ลูกผสมสายต้น พจ.7-2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี มีความทนทานต่อโรคแคงเกอร์ ให้ผลผลิตสูง 1,460 กิโลกรัมต่อไร่ และคุณภาพผลใกล้เคียงกับมะนาวแป้นรำไพ เพื่อเสนอขอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร
3. ได้มะนาวสายต้น พจ.2-10 เป็นพันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรคแคงเกอร์ สูงกว่า พจ.7-2 และเป็นรำไพสามารถใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะนาวในระยะต่อไป
4. ได้มะนาว PCT1-07-01-4 ที่มีเมล็ดน้อย เปลือกบาง ทนทานแคงเกอร์ ผลผลิต 1,160 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร

5. ได้สายต้นมะนาวแป้นทวาย สายต้น กจ.04 และมะนาวสาย ต้นปจ.07

6. ได้ต้นตอที่เหมาะสมกับมะนาวพันธุ์แป้น มากที่สุดได้แก่ Rangpur lime มะนาวพวง และส้มโอพันธุ์พล จากคุณสมบัติด้าน ความเข้ากันได้ดี การเจริญเติบโต ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ มีแนวโน้มให้ผลผลิตมะนาวพันธุ์ แป้นได้ดี และตรงตามพันธุ์

7. วิธีการตัดแต่งทรงพุ่มต้นมะนาวที่เจริญบนต้นตอ Volkameriana ที่เหมาะสมที่สุด คือ การตัดแต่งให้ ชั้นเรือนยอดสูง 2 เมตรเหนือพื้นดิน ปีละ1 ครั้งช่วงเดือนกรกฎาคม มีแนวโน้มให้ผลผลิตได้มาก

งานวิจัยนี้สามารถนำเอาองค์ความรู้เรื่องพันธุ์ ทั้ง 3 สายต้น เป็นพันธุ์แนะนำและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ เกษตรกรในเขตจังหวัดพิจิตรและเกษตรกรทั่วไปที่สนใจ ส่งเสริมให้เกษตรกรนำสายต้นมะนาวที่พัฒนาพันธุ์เป็นไป ปลุกเป็นทางเลือก เนื่องจากแต่ละสายต้นมีความทนทานต่อแคงเกอร์ ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต และได้ผลตอบแทนที่สูงขึ้นได้

โครงการที่ 6 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2)

การปรับปรุงพันธุ์ส้มโอให้มีความแปลกใหม่ เพื่อเพิ่มโอกาสทางการตลาดตลอดจนการส่งออกในอนาคต เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าเดิม

กิจกรรมที่ 1 รวบรวม และศึกษาพันธุ์ส้มโอในสภาพแปลงปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรม สามารถรวบรวมและประเมินพันธุกรรมส้มโอได้ทั้งหมด 66 สายพันธุ์

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด โดยได้มีการเปรียบเทียบ ส้มโอท่าช้อยสายต้นคัดเลือก พบว่า มีสายต้นส้มโอท่าช้อยที่มีลักษณะดีเด่นอยู่ 3 สายต้น ได้แก่ 1) สายต้นสระทองข่า ที่ให้ผลผลิตสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี 2) สายต้นสมคิด ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี และ 3) สายต้นTK 4-5 ที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ผลค่อนข้างใหญ่ ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อมาก เปลือกค่อนข้างบาง สีเนื้อชมพูอ่อนสวยและรสชาติดี

ส่วนการทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด ได้สายต้นที่เหมาะสมและมีลักษณะเด่น 2 สายต้น คือ 1) สายต้น ทช. 32 มีการเจริญเติบโตดี จำนวนผลต่อต้น 42.3 ผลต่อต้น รูปร่างผลกลมสูง ขนาดผลค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 1,253 กรัมต่อผล ตัวกึ่งสีน้ำผึ้งอมชมพู ตัวกึ่งนิ่ม รสหวาน และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 11.8 องศาบริกซ์ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว และ 2) สายต้น ทช.23 มีการเจริญเติบโตดี จำนวนผลต่อต้น 44.7 ผลต่อต้น รูปร่างผลกลมสูง ขนาดผลค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 1,163 กรัมต่อผล ตัวกึ่งสีขาวอมเหลือง รสหวาน และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 11.0 องศาบริกซ์

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบพันธุ์ส้มโอของดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือ ตอนล่าง สามารถคัดเลือกส้มโอที่มีลักษณะดีเด่น 2 สายต้น ได้แก่ 1) สายต้น G1T4-40-8 น้ำหนักผล 980 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อ 599 กรัมต่อผล เส้นรอบวงผล 39.9 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 12.5 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 12.8 องศาบริกซ์ และ สายต้น G1T5-43-1 ให้ผลผลิตสูง น้ำหนักผล 986 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อ 675 กรัมต่อผล ความหนาเปลือก 14.6 มิลลิเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 11.3 องศาบริกซ์

สำหรับการทดสอบพันธุ์ส้มโอทองดีที่คัดเลือกได้จากการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสีในเขตภาคเหนือตอนบนพบว่า สายต้น G2T4 ต้น 43 ถึง 2 มีผลส้มโอที่ไม่มีเมล็ดจำนวนมากที่สุด และสายต้น G1T4 ต้น 40 ถึง 8 ให้ผลส้มโอที่มีคุณภาพดี เปลือกบางและมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงแต่มีผลส้มโอที่มีเมล็ดจำนวนมาก

กิจกรรมที่ 4 การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์ พบว่า สายต้น CP43-13-16-15 ความสูงต้นสูงสุด 428 เซนติเมตร สายต้น CP43-05-9-14 มีความกว้างทรงพุ่มสูงสุด 296 เซนติเมตร และสายต้น CP43-13-16-15 มีเส้นรอบโคนต้นสูงสุด 38.1 เซนติเมตร ส่วนข้อมูลด้านการออกดอกติดผล คาดว่าต้นส้มโอน่าจะให้ผลผลิตได้ในปีต่อไป

โครงการที่ 7 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอเนื้อสีแดงเพื่อการส่งออก

1. รวบรวมพันธุ์ส้มโอ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จำนวน 35 พันธุ์ และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา จำนวน 32 พันธุ์

2. กลุ่มที่ให้จำนวนเมล็ดมากที่สุดคือ ขาวใหญ่×ทองดี 111 เมล็ด รองลงมา คือ ท่าชัย32×หอมหาดใหญ่ 109 เมล็ด และ Chandlerxหอมหาดใหญ่ 103 เมล็ด ตามลำดับ กลุ่มที่ให้จำนวนเมล็ดน้อยที่สุดคือ Morox ทับทิมสยาม 2 เมล็ด

3. กลุ่มที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมากที่สุดคือ ทับทิมสยาม×Chandler 100% รองลงมา คือ Moroxทองดี 92.21% ขาวใหญ่×ทองดี 90.99% ตามลำดับ สำหรับ กลุ่มที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดน้อยที่สุดคือ แดงเวียดนาม×ทับทิมสยาม 22.97%

4. พันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง เช่น ทับทิมสยาม บูกู Chandler และหอมหาดใหญ่ มีปริมาณ Beta-carotene และ Lycopene มากกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพู (ทองดี ท่าชัย 32) และพันธุ์ที่มีเนื้อสีขาว (ขาวหอม ขาวใหญ่ และขาวน้ำผึ้ง) แต่พันธุ์ที่มีเนื้อสีแดง กลับมีแนวโน้มที่มีปริมาณ Vitamin C น้อยกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อสีชมพูและสีขาว ลูกผสมที่ได้เป็นต้นกล้าอายุยังน้อยยังไม่สามารถให้ผลผลิตเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากส้มโอเป็นพืชผสมข้าม หากปลูกหลายพันธุ์ในแปลงเดียวกัน มักจะทำให้ส้มโอมีเมล็ดมาก งานวิจัยสามารถนำกลุ่มที่ให้จำนวนเมล็ดน้อยมาประยุกต์ใช้ในแง่ของการผลิตส้มโอหลายพันธุ์ในแปลงเดียวกันได้ กลุ่มที่ให้จำนวนเมล็ดน้อย ได้แก่ Moroxทับทิมสยาม 2 เมล็ด Moroxขาวใหญ่ 13 เมล็ด ทับทิมสยาม×Chandler 13 เมล็ด Chandlerxท่าชัย32 17 เมล็ด

โครงการที่ 8 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ขนุน

1. การคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ได้จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนจาก 8 สายต้น จำนวน 18 คู่ผสม ทั้งหมด 505 สายต้น ทำให้ได้ขนุนลูกผสมจำนวน 10 สายต้น ที่ให้ผลผลิตต่อต้น ให้เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อน้ำหนักผลสูง และมีรสชาติหวานหอม ผลที่ได้จากการคัดเลือกลูกผสมขนุนทำให้ได้ขนุนลูกผสมจำนวน 10

สายต้นได้แก่ R7-4, R10-1, R5-26, R17-13, R17-2, R10-5, R9 6, R9-9, R6-26 และ R6-24 สำหรับนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2563-2568

2. การเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม พบขนุนสายต้นลูกผสมที่เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 1 ปี 8 เดือนที่จำนวน 3 สายต้น ได้แก่ ขนุนสายต้นลูกผสม R10-5, R6-26 และ R6-24 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นขนุนพันธุ์เบา โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ขนุนไม่ผ่านการพิจารณา ต้องหยุดดำเนินการวิจัยในปี 2565 และในปี 2566-2567 ได้เสนองานวิจัยขนุนภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตขนุนเชิงการค้า เพื่อปรับปรุงพันธุ์ขนุนให้ได้พันธุ์ที่ผลผลิตสูง มีคุณภาพและรสชาติดี เนื้อหนา สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่างเมื่องานเปรียบเทียบพันธุ์สายต้นขนุนลูกผสมสิ้นสุดลงในปี 2568 คาดว่าจะสามารถเสนอพันธุ์ขนุนลูกผสมเป็นพันธุ์แนะนำได้อย่างน้อย 1 พันธุ์

โครงการที่ 9 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ (ระยะที่ 2)

1. ศวส. เชียงรายรวบรวมพันธุ์ลิ้นจี่ได้ 59 พันธุ์/สายพันธุ์ พื้นที่ 8 ไร่ และศวพ. เชียงใหม่ จำนวน 33 พันธุ์/สายพันธุ์ พื้นที่ 5 ไร่ ลิ้นจี่ที่จำแนกพันธุ์ใหม่เพิ่มเติมจากโครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์ลิ้นจี่ระยะที่ 1 มีลักษณะของใบ ดอก ผล และเมล็ดแตกต่างกันตามพันธุ์ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มพันธุ์ภาคกลาง เช่น พันธุ์โอ๊ไว ไทยเล็ก สีรามัน ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวเร็ว เปลือกผลมีหนามแหลมถี่และเปลือกสีแดงคล้ำ และกลุ่มพันธุ์ภาคเหนือ เช่น พันธุ์ฝาง#11 ออกดอกติดผลและเก็บเกี่ยวช้ากว่า เปลือกผลมีหนามห่างสั้น เปลือกสีแดงสด นอกจากนี้บางพันธุ์มีเมล็ดลีบได้แก่ พันธุ์เมล็ดลีบ สยามมรกต ซึ่งได้ทำฐานข้อมูลพันธุ์กรรมลิ้นจี่นครครบทุกลักษณะเพิ่มเติมจำนวน 16 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการจัดพิมพ์เป็นเอกสารวิชาการพันธุ์ลิ้นจี่ ครั้งที่ 6 รวมทั้งสิ้น 48 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้นักวิชาการเกษตรและผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ด้านการอนุรักษ์และปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

2. เปรียบยอดลูกผสมลิ้นจี่บนลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยที่ออกดอกติดผลแล้วร้อยละ 68.3 ออกดอกร้อยละ 60.3 คัดเลือกคุณภาพร้อยละ 35.0 ของลิ้นจี่ลูกผสมทั้งหมด ยังมีลูกผสมที่ไม่ได้คัดเลือกและลูกผสมต้นอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้คัดเลือกอีกจำนวนมาก ซึ่งอาจจะพบลิ้นจี่ที่มีคุณภาพดีเพิ่มขึ้น จึงควรเก็บข้อมูลต่อเนื่อง งานวิจัยที่ต้องการทราบความแตกต่างของพันธุ์หรือสายพันธุ์อย่างแท้จริง สามารถนำวิธีการดำเนินงานวิจัยนี้ไปใช้ได้ และเพื่อให้สามารถคัดเลือกลูกผสมได้จำนวนมากขึ้นและลดระยะเวลาในการทำงานวิจัย ควรนำต้นอ่อนของลูกผสมที่ได้จากการเพาะเมล็ดมาทาบกิ่งกับต้นลิ้นจี่ที่ออกดอกติดผลแล้วทันที และควรแยกแต่ละลูกผสมทาบกิ่งคนละต้น ๆ ละไม่เกิน 4-5 ต้นอ่อน เพื่อลดปัญหาการบังแสงแดดและการจัดการขณะที่ลิ้นจี่ออกดอกติดผลไม่พร้อมกัน

3. ลูกผสมที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกจำแนกเป็นลิ้นจี่ลูกผสมคุณภาพดี 6 ลูกผสม (9 ต้น) และลูกผสมเก็บเกี่ยวเร็ว 2 ลูกผสม (3 ต้น) ต้องทำการวิจัยอย่างต่อเนื่องในการทดสอบพันธุ์เพื่อการเสนอรับรองพันธุ์หรือพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยต่อไป

4. มีลูกผสมคุณภาพดี 3 ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ Sweet cliff กับพ่อพันธุ์จักรพรรดิ ซึ่งลูกผสมมีผลขนาดใหญ่และมีความสม่ำเสมอภายในช่อ คุณภาพดี ส่วนลูกผสม 2 ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์จักรพรรดิ กับพ่อพันธุ์กิมเจ็ง ก็มีคุณภาพดีเช่นเดียวกับการใช้พ่อแม่พันธุ์ค่อม กะโหลกใบชิง ไทยโซว์(แม่จัน) ฮงฮวยและโอเฮียะ รวมทั้ง

ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ค่อม กับพ่อพันธุ์นครพนม ซึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วทั้งคู่ก็ได้ลูกผสมอีก 2 ลูกผสมที่เก็บเกี่ยวเร็วเช่นเดียวกัน นักปรับปรุงพันธุ์ลันจี้จึงควรพิจารณาเลือกพ่อแม่พันธุ์ได้ตามวัตถุประสงค์

โครงการที่ 10 การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกอ่อน

กิจกรรมที่ 1

1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ รวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมส้มได้ 58 สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย รวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมส้มได้ 38 สายพันธุ์

2. ส้มแต่ละชนิดมีการตอบสนองกับอาหารเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อแตกต่างกัน ซึ่งการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมส้ม 4 สายพันธุ์ ในสภาพปลอดเชื้อแบบ medium term พบว่า อาหารสูตร MS+0.5 mg/L NAA+2.0 mg/L BA เหมาะสำหรับสายพันธุ์ RT#8 และ LM#8 ส่วนอาหารสูตร MS+0.5 mg/L NAA+0.5 mg/L BA เหมาะสำหรับสายพันธุ์ V₄ (2281.26 rad) และ T1 - (Clorox 20%) โดยสามารถเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมส้มแต่ละชนิดได้นานถึง 6 เดือน โดยที่ต้นส้มยังมีลักษณะสมบูรณ์ สำหรับส้มที่นำมาทำการทดลองยังไม่สามารถเก็บรักษาแบบ long term ในสภาพปลอดเชื้อได้ ซึ่งอาจจะต้องศึกษาวิธีการอื่นเพิ่มเติม เช่น ลดอุณหภูมิในห้องเลี้ยง

กิจกรรมที่ 2

1. จากอัตราการรอดชีวิตของกิ่งส้มพันธุ์ต่างๆ ที่นำไปฉายรังสีเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ที่พบในการทดลองนี้อยู่ในระดับไม่สูงนัก นอกจากจะเป็นผลมาจากระดับรังสีที่ได้รับแล้ว อาจมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ความสมบูรณ์และแข็งแรงของกิ่งพันธุ์ที่นำไปฉายรังสี การจัดการดูแลภายหลังการนำกิ่งมาเสียบยอดบนต้นตอ เป็นต้น ทั้งนี้จากงานทดลอง การใช้รังสีแกมมาที่ระดับ 4 และ 6 Krad สามารถใช้ในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ เนื่องจากยังพบการการมีชีวิตรอดของกิ่งพันธุ์หลังการฉายรังสีในส้มทุกพันธุ์ และมีผลต่อการกลายพันธุ์ด้านจำนวนเมล็ด ทำให้ได้ต้นส้มที่ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ที่เปลี่ยนแปลงไปจากต้นแม่เดิม จำนวน 11 ต้น ทั้งนี้ได้นำกิ่งจากผลส้มที่ให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ไปเสียบยอดบนต้นตอ เพื่อเพิ่มจำนวนต้น และทำการตรวจสอบความมั่นคงของการกลายพันธุ์และคุณสมบัติต่อไป

2. จากพันธุ์ที่คัดเลือกได้ในการทดลอง 3.2 ทั้งสิ้น 6 พันธุ์ เมื่อทำการฉายด้วยรังสีแกมมาที่ระดับ 4 และ 6 Krad ในปี 2563 มีเปอร์เซ็นต์การรอดน้อย จึงทำการฉายซ้ำในปี 2564 เพื่อให้ได้จำนวนต้นมากเพียงพอในการคัดเลือก โดยขณะนี้ต้นมีอายุ เพียง 1 และ 2 ปี ซึ่งอยู่ระหว่างการดูแลต้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์จนสามารถให้ผลผลิตสำหรับคัดเลือกลักษณะไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยต่อไป

กิจกรรมที่ 3

1. การเปรียบเทียบสายต้น/พันธุ์ส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสี ในระหว่างปี 2559 ถึง 2564 จำนวน 14 สายต้น ในแปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ พบว่าต้นส้มสายน้ำผึ้งที่ปลูกได้อายุ 10 ปี การเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นตอและกิ่งพันธุ์ ส้มสายต้น A4V3-7-4 (Tr2) มีการเจริญเติบโตที่สุด รองลงมาคือสายต้น A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-22-12 (Tr13) และ A4V3-11-2 (Tr3) ในขณะที่สายต้น A4V3-20-8 (Tr10) และ A4V3-12-5 (Tr4) มีการเจริญเติบโตอยู่ในลำดับท้าย ด้านการให้ผลผลิตพบว่า ส้มสายน้ำผึ้งสายต้นที่ให้จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นและน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยต่อต้นสูงในอันดับต้น ได้แก่ A8V3-3-1 (Tr1)

(23.47 - 595.51 ผล/ต้น, 1.56 - 59.23 กิโลกรัม/ต้น) และ A4V3-20-5 (Tr9) (21.08 - 887.78 ผล/ต้น, 1.49 - 79.66 กิโลกรัม/ต้น) ส่วนสายต้น A4V3-20-8 (Tr10) ให้ปริมาณผลผลิตสัมมน้อยที่สุดเท่ากับ 1.89 - 188.04 ผล/ต้น น้ำหนักผลผลิต 0.11 - 16.43 กิโลกรัม/ต้น ด้านจำนวนเมล็ดรวมเฉลี่ยต่อผลในส้มสายน้ำผึ้งสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) ยังคงให้ผลผลิตที่มีเมล็ดน้อยดังเดิมที่ 1.12 - 2.19 เมล็ดต่อผล ทั้งนี้สายต้น A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-22-12 (Tr13), A4V3-11-2 (Tr3) และ A4V3-19-1 (Tr5) จัดอยู่ในกลุ่มส้มสายต้นที่มีเมล็ดน้อย เท่ากับ 1.61 - 3.67, 3.71 - 6.28, 4.22 - 6.28 และ 4.25 - 6.67 เมล็ดต่อผล ตามลำดับ ซึ่งนอกจากสายต้น A4V3-22-2 (Tr11) หรือส้มสายน้ำผึ้งพันธุ์แพร่ 1 ที่เป็นพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตรแล้ว สายต้นอื่นๆที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาต่อเพื่อเป็นพันธุ์แนะนำได้ ได้แก่ A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-22-12 (Tr13), A4V3-11-2 (Tr3) ซึ่งมีเมล็ดน้อยและให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นในระดับที่ดีพอสมควร หรือสายต้น A8V3-3-1 (Tr1) และ A4V3-20-5 (Tr9) ที่ให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นในระดับดี แต่ยังมีจำนวนเมล็ดมาก การฉายรังสีเพื่อกระตุ้นให้เกิดลักษณะเมล็ดน้อย อาจทำให้ได้ส้มสายพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดน้อยและให้ปริมาณผลผลิตที่สูง ทั้งนี้ที่แปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ พบว่าต้นส้มสายน้ำผึ้งที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดน้อยที่ได้จากการฉายรังสีทั้ง 14 สายต้น ที่ใช้ในการทดลอง ที่มีอายุ 5 ปี มีสภาพไม่สมบูรณ์ เจริญเติบโตไม่ดี แสดงอาการโทรมและตาย ต้องทำการปลูกลดต้นสัมทดแทนต้นเดิมทั้งหมด ในปี 2559 พบว่าต้นส้มสายน้ำผึ้งที่อายุ 5 ปี ส้มสายต้นที่มีการเจริญของขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ดีที่สุดคือ A4V3-22-2 (Tr11) รองลงมาคือ A4V3-19-3 (Tr6), A4V3-19-6 (Tr7) และ A4V3-22-12 (Tr13) ตามลำดับ ด้านขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนต้นต่อ สายต้น A4V3-20-5 (Tr9) เจริญดีที่สุด รองลงมาคือ A4V3-19-6 (Tr7), A4V3-19-3 (Tr6) และ A4V3-19-1 (Tr5) ทั้งนี้สายต้น A8V3-3-1 (Tr1) มีการเจริญเติบโตของขนาดเส้นรอบวงลำต้นส่วนกิ่งพันธุ์ดีและต้นต่อต่ำที่สุด

2. การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ

- กลุ่มส้มพันธุ์ไทยมีการออกดอกและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในทุกพันธุ์ (ส้มเขียวหวาน ส้มสายน้ำผึ้ง ส้มโชกุนไร้เมล็ด ส้มแป้น) ซึ่งส้มสายน้ำผึ้งและส้มเขียวหวานที่เป็นพันธุ์การค้าที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีลักษณะของผลผลิต คือ ส้มเขียวหวาน มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลเท่ากับ 121.6 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเท่ากับ 6.24 จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ มีค่า TSS เท่ากับ 6.37 องศาบริกซ์ ซึ่งมีขนาดผลมีลักษณะใกล้เคียงกับส้มสายน้ำผึ้งที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 123.7 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเท่ากับ 6.54 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ มีค่า TSS สูงสุดคือ 9.7 องศาบริกซ์

- กลุ่มส้มจากประเทศฝรั่งเศส มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวนทั้งสิ้น 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ SRA 147 SRA 261 SRA 273 SRA 528 และ SRA 594 โดย SRA 273 มีขนาดผลใหญ่ที่สุดโดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 276.1 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.6 เซนติเมตร มีความหนาของเปลือกมากที่สุดเท่ากับ 8.6 มิลลิเมตร และมีจำนวนกลีบ 13.2 ส่วน SRA 528 และ SRA 594 เป็นพันธุ์ที่มีการออกดอกเร็วที่สุดและมีค่าความหวานที่มากที่สุดในกลุ่มนี้ โดย SRA 528 มีน้ำหนักผล 104.0 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.4 เซนติเมตร จำนวนกลีบ 11.3 กลีบ ค่า TSS สูงสุดเท่ากับ 10.8 องศาบริกซ์ ส่วน พันธุ์ SRA 594 มีน้ำหนักผล 94.2 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.2 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 9 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 10.2 องศาบริกซ์

- กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศแอฟริกาใต้ มีการออกดอกและให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ No.1180 No.1269 No.1522 และ No.1678 โดยพันธุ์ No.1180 ให้ผลผลิตจำนวนมากที่สุด

เท่ากับ 18 ผล มีขนาดผลใหญ่ที่สุดโดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 209.9 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.9 เซนติเมตร มีความหนาเปลือก 4.2 มิลลิเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 7.4 องศาบริกซ์ รองลงมาคือพันธุ์ No. 1269 ให้ผลผลิตจำนวนเท่ากับ 3 ผล มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 208.3 กรัม และเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.7 เซนติเมตร มีความหนาเปลือก 5.3 มิลลิเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 13 กลีบ และมีค่า TSS เท่ากับ 7.2 องศาบริกซ์

- กลุ่มพันธุ์ส้มจากประเทศสหรัฐอเมริกาไม่มีพันธุ์ที่มีการออกดอกเลย

อย่างไรก็ตามควรมีการดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไปจนถึงระยะการเจริญเติบโตของส้มที่มีช่วงที่ระยะออกดอกติดผลเต็มที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณและคุณภาพผลผลิตของส้ม

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. 2555. การขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ส้มโอท่าช้อยเมืองพิจิตร. ทะเบียนเลขที่ สข 56100052. 4 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. การปลูกขนุน. กลุ่มสื่อสารส่งเสริมการเกษตร ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2558. ข้อมูลการการผลิตพืช (รต.) ปี 2558. แหล่งที่มา: www.doae.go.th, 12 พฤษภาคม 2559.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. ม.ป.ป. การปลูกขนุน. แหล่งที่มา: www.esc.agritech.doae.go.th/ebooks/download-pdf/ka-nun.pdf, 6 กรกฎาคม 2559.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. ส้มโอท่าช้อย. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร Online. <http://production.doae.go.th/>
- กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561, ระบบสารสนเทศการเกษตร Online: production.doae.go.th/report/report_main_land_02_A_new2.php สืบค้นเมื่อ 4 กรกฎาคม
- กาญจนา เหลืองสุวาลัย, ประพนธ์ ปัญญาสร้างสรรค์ และสุธิภรณ์ ศิริกำเลิศ. 2551. การเจริญเติบโตและพัฒนาของผลขนุนพันธุ์มาเลเซีย. แหล่งที่มา: www.agi.nu.ac.th/proceeding/PO_AP.html, 12 พฤษภาคม 2559.
- กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดการทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- กวิศร์ วานิชกุล. 2551. การเปรียบเทียบผลผลิตของชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ในระบบรูปทรงต้น 4 แบบ ด้วยการปลูกระยะชิดในสองปีของการให้ผลผลิต. *วารสารเกษตร* 24(2): 107-115.
- กระทรวงการต่างประเทศ. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น, 2549
- การเกษตรท่าทาง จำกัด. การจัดทำ Bench Marking หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์กล้วยหอมทอง, 2544
- กฤษณา บุญศิริ, อุดม กลิ่นหอมอุทิศ, เกวลี กิตติมานนท์ และ วสันต์ ฤทธิ์ศิริ. *ว.วิทย์.กษ.*41(3/1) (พิเศษ) : 713-716 (2553).
- ข่าวสดออนไลน์. 2564. ผลผลิตลิ้นจี่ลดตันราคาพุ่ง. สืบค้นจาก: <https://www.khaosod.co.th> > หน้าหลัก > เศรษฐกิจ [ม.ค. 2565].
- คณะเภสัช มหาวิทยาลัยมหิดล. 2557. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและลดไขมันในเลือดของส้มโอพันธุ์ต่างๆ ในประเทศไทย. แหล่งข้อมูล <http://www.medplant.mahidol.ac.th/active/shownews.asp?id=929> (24 กรกฎาคม 2559)
- จุมพล นพมาศ อายุ : 42 ปี ที่อยู่ : 263 หมู่ที่4 ตำบลทุ่งระยะ อำเภอเสวี จังหวัดชุมพร สหกรณ์.

- จิรวรรณ โจรจนพรทิพย์ และพาศิษฐ์ ยศปัญญา. 2557. คู่กับชาวบ้านเมืองแกลง ปลุกขุนส่งออก/รายงานพิเศษ. แหล่งที่มา: www.technologychaoban.com/news_detail.php?tnid, 13 พฤษภาคม 2559.
- ชนษฎ์ ม้าลำพอง. 2563. การปรับปรุงพันธุ์พืชผสมข้าม. สืบค้นจาก: <http://agri.kps.ku.ac.th> > file > 471_crossplants-breeding (12 มิถุนายน 2563).
- ชาย ไชรวิน และโกมล เจริญศรี. 2537. การเปรียบเทียบขนุนพันธุ์ดีในภาคใต้ฝั่งตะวันออก. แหล่งที่มา: www.pikul.lib.ku.ac.th/Fulltext.../TAB000025540109c.pdf, 12 พฤษภาคม 2559.
- ณรงค์ แดงเปี่ยม, นรินทร์ พูลเพิ่ม, ปัญญา ทยานานนท์, จำรัส เหล็กผา, อติศักดิ์ ตีตันนา และชำนาญ ทองกลัด. 2540. การรวบรวมและศึกษาเผ่าพันธุ์ขนุน. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 247-250.
- ณรงค์ แดงเปี่ยม, นรินทร์ พูลเพิ่ม, ดวงพร อมัตริตันนะ, ปัญญา ทยานานนท์ และไชยวัฒน์ วัฒนไชย. 2542. การผสมพันธุ์ขนุนเพื่อปรับปรุงคุณภาพขนุนนอกฤดู. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 143.
- ณรงค์ แดงเปี่ยม. 2553. ผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ปี 2549-2553. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ณรงค์ แดงเปี่ยม ปัญญา ทยานานนท์ เส็งี่ยม แจ่มจำรูญ นรินทร์ พูลเพิ่ม วันชัย ถนอมทรัพย์ ธิติยา สารพัฒน์ 2556. เปรียบเทียบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ดในเขตภาคเหนือ. รายงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ส้มโอ ปี 2556. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร.
- ณรงค์ แดงเปี่ยม ทวีป หลวงแก้ว อนุรักษ์ สุขขารมย์ วราพงษ์ ภีระบรรณ เส็งี่ยม แจ่มจำรูญ นรินทร์ พูลเพิ่ม ปัญญา ทยานานนท์ และนิพัทธ์ สุขวิบูลย์. 2558 รายงานโครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์ส้มโอ 2558. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2.
- ณรงค์ โฉมเฉลา. 2530. ส้มโอไม้เจ้าปัญหา. วารสารสมาคมพืชสวน. 2(1): 86-94.
- ณรงค์ สิงห์บุระอุตม. 2555. การควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. http://ppath.agr.ku.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=115&Itemid=1
- นรินทร์ พูลเพิ่ม, ณรงค์ แดงเปี่ยม, ณัฐพล วิโรจนะ, สงคราม ธรรมจารีย์, ปัญญา ทยานานนท์, อเนก บางข่า และชำนาญ ทองกลัด. 2537. การเปรียบเทียบพันธุ์ขนุนพันธุ์ดี. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร, สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 251-256.
- นิรนาม. 2555. ขนุนพันธุ์ต่างๆ. แหล่งที่มา: www.oknation.net/blog/kung5420/2012/06/.../entry-1, 13 พฤษภาคม 2559.
- นิรนาม. 2559ก. การผลิตขนุน. แหล่งที่มา: www.lms.mju.ac.th/courses/121/locker/9ขนุน.doc, 13 พฤษภาคม 2559.

- นิรนาม. 2559ข. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์บางประการของขนุน 3 พันธุ์. แหล่งที่มา: www.pikul.lib.ku.ac.th/Fulltext.../TAB000025540109c.pdf, 12 พฤษภาคม 2559.
- ดรุณี นาทพรหม. 2551. การตัดแต่งกิ่งส้มโอ. สืบค้นจาก <http://202.129.0.133/plant/orange/2/3.html>. (19 มิถุนายน 2555).
- ทีมงานรักษัเกษตร. 2549. มะละกอปลูกอย่างไรให้รวย. วารสารรักษัเกษตร. ปทุมธานี. 94 หน้า.
- ทัศนีย์ ศิริวรรณ. 2544. การเจริญเติบโตและผลผลิตกล้วยน้ำว้า “มะลิอ่อน” ที่ปลูกด้วยต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและหน่อ. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก.
- ธวัช บุญยทวี. 2533. ส้มโอเพื่อการส่งออก. ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก และ มัลลิกา ภิญโญ. 2551. อิทธิพลของต้นตอส้มบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพด้วยวิธีการต่อกิ่ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร(พิเศษ). 39(3): 102 – 105.
- นพ ศักดิ์เศรษฐ์ และ ชัยพร เถลิ้มพัคตร์. 2552. การจัดทรงพุ่มที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของส้มโอในเขตลุ่มน้ำปากพนัง. สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 38 หน้า
- นรรัตน์ พรหมศร. 2547. การขยายพันธุ์และเก็บรักษาต้นกล้วยหิน (*Musa balbisiana* ‘Kluai Hin’) ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2556. พันธุ์ลิ้นจี่. เอกสารวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร. หจก. ดารารวรรณการพิมพ์. 34หน้า.
- บัณฑิตวรรณ ธุระพระ, จันทนา บุญยะรัตน์, เยาวเรศ ชูลิขิต, และสุภาวดี ดาวดี. 2559. การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันในส้มโอ. ว.เภสัชศาสตร์อีสาน ปีที่ 11 ฉบับพิเศษกุมภาพันธ์.
- เบญจมาศ ศิลาอ้อย. 2545. กล้วย. ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 357 หน้า.
- เบญจมาศ ศิลาอ้อย. 2558. กล้วย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 512 หน้า
- เบญจมาศ รัตนชินกร. 2549. การคัดคุณภาพไม้ผลเมืองร้อนเพื่อการส่งออก: การคัดคุณภาพกล้วยหอมทอง. หน้า 23-37.
- บุบผา ใจเที่ยง. 2563. แหล่งพันธุ์กรรมของพืช. สืบค้นจาก [http:// www.agri.ubu.ac.th](http://www.agri.ubu.ac.th) > evaluate > assess _learn > upload (12 มิถุนายน 2563).
- ประทีป กุมาศล. 2540. การตัดแต่งกิ่ง. วารสารเคหการเกษตร 21(11):53-59.
- ปาริชาติ นุกูลการ. 2529. ผลของสิ่งก่อการกลายพันธุ์ต่อกล้วยหอมทองที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 65 หน้า.

- ปัญญา ทยานานท์ ณรงค์ แดงเปี่ยม และทรงพล สมศรี. 2553. การพัฒนาสายพันธุ์ส้มโองดดีพันธุ์ใหม่จากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสี. ใน รายงานเรื่องเต็มผลงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2553. หน้า 74-83. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จ.พิษณุโลก.
- พานิชย์ ยศปัญญา. 2552. ไม้ผลรอบบ้าน. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ. 176 หน้า.
- พิเชษฐ กรุดลอยมา และสุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนเสวี. 2563. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. สืบค้นจาก http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/fcorn_breeding1.html (12 มิถุนายน 2563)
- พีรณัฐ จอมพุก. 2553. เทคโนโลยีนิวเคลียร์กับการเกษตร. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พีรเดช ทองอำไพ, มปป. อ้างอิงจาก reg.ksu.ac.th/teacher/myweb/.../สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช.html
- เพ็ญจันทร์ สุธานุกุล ปัญญา ทยานานท์ สุธน สุวรรณบุตร สมเพชร พรหมเมืองดี และณรงค์ แดงเปี่ยม. 2547. การคัดเลือกสายต้นส้มโองจากการเพาะเมล็ด ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547 ศูนย์บริการวิชาการ ด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย กรมวิชาการเกษตร.
- เพ็ญจันทร์ สุธานุกุล รักชัย คุรุบรรเจิดจิต ปัญญา ทยานานท์ บุขบา เชื้อวิทยา. 2556. เปรียบเทียบส้มโอดีที่คัดเลือกจากสายต้นเพาะเมล็ด ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย กรมวิชาการเกษตร.
- เพ็ญจันทร์ สุธานุกุล. 2549. การอนุรักษ์พันธุ์กรรมกล้วย. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย. กรมวิชาการเกษตร. 65 น.
- เพ็ญจันทร์ สุธานุกุล และคณะ 2562. การเปรียบเทียบพันธุ์กล้วยไข่ที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี. รายงานผลงานวิจัย ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี2562
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2527. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. สงขลา: โรงพิมพ์ไทยนา.
- มงคล แซ่หลิม, มาลี สะสมศักดิ์ และ สมปอง เตชะโต. 2543. อิทธิพลของต้นตอสัมพันธ์ต่อผลสำเร็จในการต่อกิ่งส้มโอรุ่น. วารสารเกษตร. 16(2) : 136 – 147.
- มนตรี ทศานนท์ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ วสันต์ ผ่องสมบูรณ์และกฤษณะ หาญพิพัฒน์. 2528. การศึกษาชีววิทยาของดอกลินี่พันธุ์ฮงฮวย โอวเฮียะ กิมเจ็ง และจักรพรรดิเพื่อใช้ในการผสมพันธุ์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2528. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร.
- มนตรี ทศานนท์ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ปรีชา จันทราช และกฤษณะ หาญพิพัฒน์. 2535. การทดสอบต้นพันธุ์ลินี่ฮงฮวยที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2535 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร. หน้า 54-57.
- มนตรี อิศรไกรศีล. 2544. ผลของการตัดแต่งที่มีต่อขนาดทรงพุ่มและผลผลิตของต้นมังคุด โครงการ การตัดแต่งต้นมังคุด (ระยะที่ 1) สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย 35 หน้า.
- มนตรี อิศรไกรศีล. 2544. ผลของระดับการตัดแต่งกิ่งก่อนการใช้สารพอลิบิวทราโซลที่มีต่อการออกดอกนอกฤดูของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 32(1-4 พิเศษ):13-16.

- รวี เสรฐภักดี.2523. ไม้ผลทางอุตสาหกรรม2 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 108 น.
- รวี เสรฐภักดี. 2540. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และพันธุ์ของลิ้นจี่และลำไย. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร เทคโนโลยียุคใหม่ในการผลิตลิ้นจี่และลำไย. โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ จ. เชียงใหม่ วันที่ 4-6 พฤศจิกายน 2540.
- รวี เสรฐภักดี. (2544). สรีรวิทยาและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของส้ม ใน เอกสารประกอบการอบรมวิชาการ ส้ม : ทางเลือกปัจจุบันสู่อนาคต. (หน้า 3/1-3-21). กรุงเทพฯ ฯ : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รสลิน เกลี้ยงเกล้า. 2551. มะละกอ แนวทางการลงทุนอย่างมืออาชีพ. สำนักพิมพ์นาคา. กรุงเทพฯ. 128 หน้า.
- รุ่งนภา ช่างเจรจา, พงศยุทธ์ นวลบุญเรือง และ สันติ ช่างเจรจา 2556. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาพันธุ์ สับปะรดเพื่อการแปรรูป (การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- ลัดดาวลัย โกวิทจริญ. (2554). การฉายรังสียูวีบีต่อคุณภาพของกล้วยหอมทองและกล้วยไข่. วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร, 42 (3 (Suppl.)), 33-36
- ลินลี กาวีตะ. 2549. สรีรวิทยาของพืช . พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วรรณภา เสนาดี อธิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี และกรกัญญา อักษรเนียม. 2551. มะละกออุตสาหกรรมเส้นทางส่งออก อันยิ่งใหญ่. เคหการเกษตร 32 (12): 69-105.
- วไลลักษณ์ แพทย์วิบูล วิชัย ภูริปัญญวานิช เครือพันธุ์ กิตติปรภณ์ อำนวย อรรถสิทธิ์. 2544. การปรับปรุงพันธุ์ กระเจียบเขียวห้าเหลี่ยมให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองโดยใช้รังสีแกมมา. น. 53-62 ใน รายงานการประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ครั้งที่ 8 เรื่อง รังสีกับชีวิต, 20-21 มิถุนายน 2544 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และ สมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- วราพงษ์ ภิระบรรณ และ คณะ.2558 การคัดเลือกสายพันธุ์ส้มโอที่ได้จากการผสมพันธุ์ รายงานโครงการวิจัยการ ปรับปรุงพันธุ์ส้มโอ 2558. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2.
- วราภรณ์ ฉุยฉาย. มปป. บทบาทของใยเคียวรอนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชา วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์. (อ้างอิงจาก www.yru.ac.th/e_journal/file/wchouychai/old_73.doc).
- วันทนีย์ ชุ่มจิตต์ เสริมสุข สลักเพชร ภิรมย์ ขุนจันทิก ชลธี นุ่มหนู สุขวัฒน์ จันทรรณิก และหิรัญ หิรัญประดิษฐ์. 2539. ทดสอบวิทยาการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียน. เอกสารประกอบการ ประชุมวิชาการประจำปี 2539 สถาบันวิจัยพืชสวน วันที่ 5-8 มีนาคม 2539 ณ โรงแรมเคพีแกรนด์ จังหวัดจันทบุรี. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 2 หน้า.

- วิจิตร นवलลับ. 2554. การพัฒนาคุณภาพส้มโอ ปี 2551. เอกสารประกอบการประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งเกษตรอำเภอ สำนักงานเกษตรอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช กรมส่งเสริมการเกษตร.
- วิไล ปราสาทศรี อุดม คำชา เฉลิมชัย ปราสาทศรี รัชณี ศิริยาน สุวิทย์ ชัยเกียรติยศ ประหยัด ยุพิน และ Gonsalves, D. 2552. ขอนแก่น 80 มะละกอผลเล็กเพื่อกินสุกและส่งออก. รายงานการวิจัยของศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตขอนแก่น. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. 16 น.
- วิวัฒน์ ภาณุอำไพ ดุสิตอุสาหะและสมานภักดี. 2543. ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของลิ้นจี่ลูกผสม. ความก้าวหน้าผลงานวิจัยประจำปี 2543 สถานีทดลองพืชสวนฝาง สถาบันวิจัยพืชสวน.
- ศุภรัตน์ สงวรงค์ศิริกุล สุภาพ สุนทรนันท์ สุชาชีพ ศุภเกสร และธีรวิฑูมิ วงศ์วรรัตน์. 2548. การใช้ ISSR marker เพื่อศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของเงาะในประเทศไทย. ว. วิทย. กษ. 36(5-6 (พิเศษ)): 265-267.
- สมยศ มีทา, นิรมล แสงจัยชนดา, สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และ สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2557. ลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของมะนาวพันธุ์แป้นพิจิตร 1 บนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด. เกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3: 244 – 248.
- สารสนเทศ ส่งเสริมการเกษตร. 2558. ส้มโอ. สืบค้นจาก: <http://www.agriinfo.doae.go.th> > fruit2 > pomelo [ธันวาคม 2564].
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2556. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 176 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2541. พืชสวนพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่เหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 153 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2541. การปลูกส้มโอ. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. ฝ่ายฝึกอบรม สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 55 หน้า
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2552. เรื่องของกล้วย. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง การเพิ่มศักยภาพการผลิตและส่งออกกล้วยไทย. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 17 น.
- สมัคร แก้วสุกแสง และ พีรพงศ์ แสงวนางค์กุล. 2558. ปริมาณสารออกฤทธิ์ของผลไม้ตระกูลส้มที่ปลูกในภาคใต้ สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์. 2556. การใช้ฮอร์โมนกับไม้ผล. พิมพ์ครั้งที่ 1. ธนัชการพิมพ์จำกัด. 144 หน้า. เกษตร 43 ฉบับพิเศษ 1.
- สุมาลี ศรีแก้ว. 2551. การตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มลองกอง. จดหมายข่าวผลิใบ 11(9):2-5.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2552. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 93 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. สินค้าเกษตรมะนาว. แหล่งที่มา: [www.http://mis-app.oae.go.th](http://mis-app.oae.go.th) > product > มะนาว, 20 มกราคม 2564.

- สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2564. สัมโ. สืบค้นจาก: <http://www.agriman.doae.go.th> > home > news สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2564.
- สุรัชย์ สุนทรเสานติก อเนก บางข่า และ ชำนาญ ทองกลัด. 2535. การคัด Clone สัมโพันธุ์ทำข่อยในจังหวัด พิจิตร. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร. หน้า 11-23.
- เสาวภา ไชยวงศ์. การประเมินสารออกฤทธิ์สำคัญในกลุ่ม Flavonoids และ Anthocyanins ของสัมโพันธุ์ของดี พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง พันธุ์ขาวแตงกวา พันธุ์ขาวใหญ่ และพันธุ์ทับทิมสยามที่ปลูกในไทย. สำนักงานกองทุน สสนับสนุนการวิจัย. แหล่งข้อมูล http://www.trf.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=59:rdg5120073-flavonoids-anthocyanins&catid=118:thaifruits&Itemid=154 (24 กรกฎาคม 2559)
- สิรินุช ลามศรีจันทร์. 2527. พันธุ์ศาสตร์รังสี. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สิริกุล วะสี มาริสสา ยूरेशिठी ดวงหทัย สุขกิจ ขนิษฐา กำคำมูล สุเมธ หงส์สาขุม และวิทยา เศรษฐวิทยา. 2552. โครงการระบบพัฒนาการผลิตมะละกอเพื่ออุตสาหกรรม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. 57 หน้า.
- สิริวิภา สัจจงพงษ์ วไลลักษณ์ แพทย์วิบูลย์ อุทัย นพคุณวงศ์ และชูศักดิ์ สัจจงพงษ์. 2557. การใช้รังสีแกมมาเพื่อ ปรับปรุงพันธุ์มะละกอทนทานโรคจุดวงแหวน, น. 64-74. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 5. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ. กรุงเทพฯ.
- เสาวณี คงศรี. 2551. การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมสัมโในในประเทศไทย ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล Simple sequence repeat (SSR). ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ภาควิชาพืชสวน. 92 หน้า.
- สุธนา เกตุมาโร. 2549. ผลของการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันต่อการกลายพันธุ์ของบานขึ้นเลี้ยง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุภัทรา ศุภเมธี. 2533. การชักนำให้กลายเกิดการกลายพันธุ์และคัดพันธุ์เพื่อทนเค็มโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561, สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2560, 222 หน้า
- สำนักงานสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี. การส่งเสริมจัดหาช่องทางการตลาดสินค้าของสหกรณ์ (กล้วยหอม ทองปลอดสารพิษ), 2556
- สำนักพัฒนาธุรกิจสหกรณ์ กรมส่งเสริมสหกรณ์. การผลิตและการตลาดกล้วยหอมทองปลอดสารพิษ ของสหกรณ์การเกษตรท่ามาย จำกัด จ.เพชรบุรี, 2551.
- หาญพล ตุ่มทอง. 2553. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์บางประการของขนุน 3 พันธุ์. ปัญหาพิเศษ ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยาการผลิตพืช ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- อภิวัฒน์ เมฆบั้งวัน สันติ ช่างเจรจา ชิติ ศรีตันทิพย์ และ สัญชัย พันธโชติ. 2550. ความสามารถในการเชื่อมต่อระหว่างยอดพันธุ์สัมพันธ์กับต้นตอสัมพันธ์ต่างๆ. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ลำปาง. 20 หน้า.
- Abouzari A. and N. M. Nezhad. 2016. The Investigation of Citrus Fruit Quality. Popular Characteristic and Breeding. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 64(3): 725–740.
- Anand M. Badigannavar* and Suvendu Mondal Induction of mutations for plant height and inheritance of dwarf mutant in groundnut (*Arachis hypogaea* L.) through gamma ray irradiation *Electronic Journal of Plant Breeding*, 1(2):156-161 (March 2010).
- Anonymous. 2003. Training and pruning the citrus trees. สืบค้นจาก 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).
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia.
- Bos, I. 2001. Training programming on plant breeding and seed technology. International agricultural center Wageningen, Netherlands.
- Chandle, H.W. 1950. Evergreen orchard. Lea and Febiger Co., Ltd., Philadelphia. 452 p.
- Deng, Z. and XU, J. 2011. Breeding for fruit quality in citrus. In: Breeding for fruit quality, 349–371.
- De Salvador, F.R., Fisichella, M. and Fontanari, M. 2006. Correlation between fruit size and fruit quality in apple trees with high and standard crop load levels. *J. Fruit Ornament. Plant Res.* 14 (Suppl.2): 113-122.
- Elfving, D.C. 1988. Economic effects of excessive vegetative growth in deciduous fruit trees. *HortScience* 23: 461-463.
- Faragher, J. D. 1983. Temperature regulation of anthocyanin accumulation in apple skin. *Journal of Experimental Botany*, 34: 1291–1298.
- Fitch, Maureen M. M. 2010. *Papaya ringspot virus* (PRSV) coat protein gene virus resistance in papaya update on progress worldwide. *Transgenic Plant J.* 4 (Special Issue 1): 16-28.
- Forsyth, J.B. 1989. Citrus rootstocks. *Agfacts* H2.2.2, first edition NSW Agriculture & Fisheries, 10 p.

- Froneman, I.J., Breedts, H.J., Koekemoer, P.J.J., Van Rensburg, P.J.J. 1996. Producing seedless Citrus cultivars with gamma irradiation. Proceedings of the 8th International Citrus Congress 1: 159-163.
- Fulton, T.M., J. Chunwongse and S.D. Tanksley. 1995. Microprep protocol for extraction of DNA from tomato and other herbaceous plants. *Plant Mol. Biol. Rep.* 13(3): 207-209.
- Hamilton, R.A., 1954. Quantitative study of growth and fruiting in inbred and crossbred progenies from two solo papaya strains. *Hawaii Agr. Exp. Sta. Tech. Bul.* 20: 1-38.
- Haq. N. 2006. *Fruits for the Future 10 – Jackfruit (Artocarpus heterophyllus)*. Available source: [www. books. google.co.th/books?isbn=0854328394](http://www.books.google.co.th/books?isbn=0854328394), July 7, 2016.
- Hofmeyr, J.D.J. 1936. Inheritance in the papaya. *Farming South Africa* 11: 107-109, 126.
- IPGRI. 2003. Descriptors for Rambutan. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 54 p.
- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). 2000. Descriptors for Jackfruit. Available source: [www.biodiversityinternational.org/./Descriptors for jackfruit Artocarpus heterophy](http://www.biodiversityinternational.org/./Descriptors%20for%20jackfruit%20Artocarpus%20heterophy), May 16, 2016.
- Jong, K. Stone, B.C and Soepadmo, E. 1973. Malaysian tropical forest: An underexploited genetic reservoir of edible fruit tree species. *Proceedings Symposium Biol. Res. & Nat. Dev. Univ. Malaya.* 113-121 p.
- Lee, H. S. 2002. Characterization of major anthocyanins and the color of red-fl eshed budd blood orange (*Citrus sinensis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 1243–1246.
- Lye. T.T., Laksmi. L.D.S., Maspol P. and Yong. S.K. 1987. Commercial Rambutan Cultivars in ASEAN *In* (P.F. Lam and S. Kosiyachinda (Eds)). *Ramutan: Fruit Development, Postharvest Physiology and Market in ASEAN*. ASEAN Food Handling Bureau. Kuala Lumpur.
- Mak C., Y.W.Ho,Y.P. Tan and R. Ibrahim. 1995. Novaria- a new banana Mutance induced by gamma Irradiation. *Infomusa* 4:1.
- Mak C., Y.W.Ho, Y.P. Tan and R. Ibrahim. 1995. Novaria- a new banana Mutance induced by gamma Irradiation. *Infomusa* 4:1.
- MAK, C., et al., Mutation induction by gamma irradiation in a triploid banana Pisang Berangan, *Malaysian J. Sci.* 16A (1995) 77-81
- Matsumoto, K.,H., Yamaguchi. 1990. Selection of aluminium-tolerant variants from irradiated protocorm-like bodies in banana. *Tropical Agriculture* 67: 229-232.

- Matus, J. T., Aquea, F., Arce-Johnson, P. 2008. Analysis of the grape MYB R2R3 subfamily reveals expanded wine quality-related clades and conserved gene structure organization across *Vitis* and *Arabidopsis* genomes. *BMC Plant Biol.*, 8: 83.
- Miura H., S.Imada and S. Yabuuchi. 1990. Double sigmoid growth curve of strawberry fruit. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 1990. 59 (3): 527-531.
- 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).
- Nagatomi, S; Ujihara, K; Sugimoto, A. and Maeda, H (1996). Selection of mutants resistant to rust disease in sugarcane induced through gamma irradiation on vitro culture. Institute of Radiation Breeding. Technical News No.52. 2 pp.
- Nakasone, H.Y. 1982. Fruit Crop. Pp.19-26 in: J.L. Brewbaker (ed.) *Crop Improvement in Hawaii: Past, Present, and Future*. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.
- Novak, F.J., H. Brunner, R. Afza, R. Morpurgo, R.K. Upadhyay, M. Van Duren, M. Sacchi, J. Sitti Hawa, A. Khatri, G. Kahl, D. Kaemmer J. Ramser and K. Weising. 1993 Improvement of *Musa* through biotechnology and mutation breeding. Pp.143-158 in *Proceedings of the Workshop on Biotechnology Applications for Banana and Plantain Improvement*. San Jose. Costa Rica. INIBAP. Montpellier. France.
- Ramirez, D.A. 1961. Cytology of Philippines plants. VII *Nephelium lappaceum* Lin. *Philippines Agriculture*. 45: 340-342 p.
- Reuther, W. 1973. *The Citrus Industry Vol3*. Univ. Calif. Div. Agr. Sci. Berkeley, 500p.
- Rodriguez-Gamir, J., *Intrigliolo*, D.S., Primo-Millo, E. and M.A. Forner-Giner. 2010 Relationship between xylem anatomy, root hydraulic conductivity, leaf/root ratio and transpiration in citrus trees on different rootstocks. *Physiologia Plantarum*. 139 (2) : 159 – 169.
- Rapisarda, P., Fabroni, S., Peterek, S. et al. 2009. Juice of new citrus hybrids (*Citrus clementina* Hort. ex Tan. × *C. sinensis* L. Osbeck) as a source of natural antioxidants. *Food Chemistry*, 117: 212–218.
- Sakdiset, N., Sdoodee, S. and Lim, M. 2000. Effect of canopy manipulation on water use and yield of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Songklanakarin J.Sci. Technol.* 22(2):135-142.

- Silva, P.R.O., O.N. de Jesus, C.A.D. Braganca, F. Haddad, E.P. Amorim and C.F. Ferreira. 2016. Development of a thematic collection of *Musa* spp. Accession using SCAR markers for preventive breeding against *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* tropical race 4. *Genetics and Molecular Research* 15 (1): gmr.15017765
- Sinha, N., Sidhu, J., Barta, J., Wu, J. and Cano, M. P. (eds.). 2012. Handbook of fruits and fruit processing. John Wiley & Sons.
- Sin-Wan lee. 2005. Thidiazuron in the Improvement of Banana Micropropagation. Taiwan Banana Research Institute. P.O. Box 18, Chiuju, Pingtung, Taiwan 904, ROC. 9 pages. *In* Training Standardization of Protocol of Tissue Culture and Somaclonal Variant Selection in Musa Improvement. 20-26 October 2013
- Son, J.Y., Kim, S.C., Park, Y.O., Choi, T.M., Hong, K.P. and Rho, C.W. 2013. Relationship between seed formation and fruit characteristics in new persimmon cultivars, ‘Jamisi’ and ‘Migamjosaeng’. *Acta Hort.* 996: 189-192.
- Srisuwan, A. and U. Boonprakob. 2002. Segregation of leaf characters in open pollination of diminutive guava (*Psidium guajava* L.). *Agri Sci. J.* 33 4-5 (Suppl): 183-186.
- Storey, W.B. 1958. Modifications of sex expression in papaya. *Hort. Adv.* 11: 49-60.
- United States Department of Agriculture. 2016. Jackfruit nutrition facts. Available source: May 13, 2016.
- Wang, W., Y. Hu, D. Sun, C. Staehelin, D. Xin, J. Xie. 2012. Identification and evaluation of two diagnostic markers linked to *Fusarium* wilt resistance (race 4) in banana (*Musa* spp.). *Mol Biol Rep* 39: 451-459.
- Watson, B.J. 1984. Rambutan *In* Tropical tree fruits for Australia. Queensland Department of Primary Industries, Compiled by P.E. Page. Horticulture Branch. 198-203 p.
- Watson, B.J. 1988. Rambutan cultivars in north Queensland. *Queensland Agricultural Journal*, Jan-Feb. 37-41.
- Wardowski, W.F., S.Nagy and W.Grierson. 1990 Fresh citrus fruits. Nostrand Reinhold Company Ltd., New York, U.S.A., 571 p.
- Wills, R.B.H. and S.B. Widjanarko. 1995. Changes in physiology, composition and sensory characteristics of Australian papaya during ripening. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 35:1173-117.
- Yaacob, O. and Tindall, H. D. 1995. Mangosteen Cultivation. Malayan Nature Society. Kuala Lumpur.

ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก ก

โครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วย

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่



KM 30-1



KM 22-5



KM 9-20



KM 8-22



KM 22-27



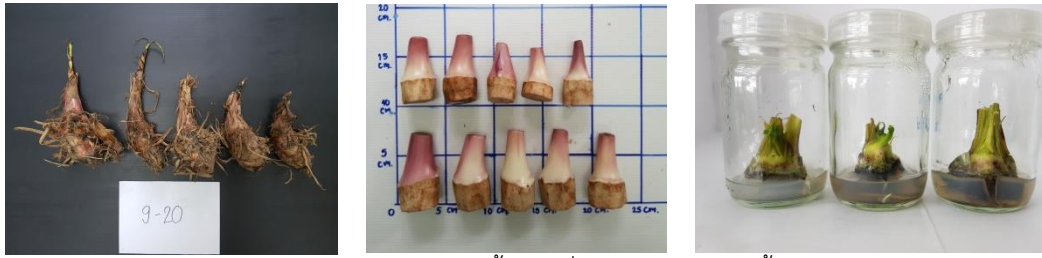
กำแพงเพชร

ภาพผนวก 1. ลักษณะเครือกล้วยไข่แต่ละสายต้น

วิธีฟอกฆ่าเชื้อในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไข่

1. ลอกกาบส่วนที่เปื้อนดินออกให้หมด และตัดแต่งหน่อกล้วยให้เส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 1-2 นิ้ว
2. แช่ชิ้นส่วนพืชในแอลกอฮอล์ 70% เป็นเวลา 15 นาที
3. แช่ชิ้นส่วนพืชด้วย NaOCl 0.9% โดยใช้ Clorox 8.25% ปริมาตร 12.25 ml ในน้ำกลั่น 100 ml+ น้ำยาล้างจาน 2 ช้อนชา เป็นเวลา 20 นาที (คลอโรกซ์ 15%)
4. แช่ชิ้นส่วนพืชด้วย NaOCl 0.6% โดยใช้ Clorox 8.25% ปริมาตร 7.8 ml ในน้ำกลั่น 100 ml เป็นเวลา 15 นาที (คลอโรกซ์ 10%)
5. นำชิ้นส่วนพืชไปล้างน้ำกลั่น 3 ครั้ง (ทำในตู้ Laminar Flow)
6. ตัดแต่งชิ้นส่วนพืช ทำการผ่าแบ่งหน่อกล้วยเป็น 4 ส่วน ปักลงในอาหาร MS+2BA+น้ำมะพร้าว

S₀



ภาพผนวก 2 ลักษณะหน่อกล้วยไข่ ชิ้นส่วนที่ลอกกาบ และการเลี้ยงในอาหาร MS

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความสูงต้น น้ำหนักเครือ และน้ำหนักหวี เฉลี่ยของกล้วยไข่แต่ละสายต้นจาก 4 แหล่งทดสอบ (ศวส.สุโขทัย ศวส.จันทบุรี ศวส.ตรังและ ศวส.นครพนม)

กล้วยไข่	ความสูง (ม.)					น้ำหนักเครือ (กก.)					น้ำหนักหวี (กก.)				
	สุโขทัย	จันทบุรี	ตรัง	นครพนม	เฉลี่ย	สุโขทัย	จันทบุรี	ตรัง	นครพนม	เฉลี่ย	สุโขทัย	จันทบุรี	ตรัง	นครพนม	เฉลี่ย
KM22-5	2.54	3.11	2.16	1.73	2.39	8.12	9.58	8.5	3.82	7.51	1.1	1.31	1.23	0.62	1.06
KM9-20	2.51	2.88	2.23	2.39	2.50	8.02	7.62	8.51	6.32	7.62	1.05	1.19	1.18	1.00	1.10
KM22-27	2.65	3.05	2.38	2.00	2.52	8.26	8.74	10.3	5.95	8.31	1.12	1.15	1.27	0.99	1.13
KM30-11	2.67	2.84	2.1	1.95	2.39	8.3	9.15	9.29	5.39	8.03	1.11	1.27	1.27	0.93	1.14
KM8-22	2.6	2.76	2.26	1.79	2.35	7.79	7.56	9.78	3.02	7.04	1.05	1.1	1.27	0.55	0.99
กำแพงเพชร	2.39	2.9	2.29	1.79	2.34	8.03	9.51	10.35	5.45	8.34	0.83	1.27	1.35	0.93	1.09

ข้อมูลสภาพอากาศปี 2562-2563 ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

เดือน	อุณหภูมิ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	จำนวนวันฝนตก
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		
ปี 2562 ค่าเฉลี่ย/รวม	20.73	38.32	31.70	88.42	335.70	37.00
มกราคม	16.84	35.20	31.20	90.60	1.30	1
กุมภาพันธ์	15.39	38.53	14.40	91.30	2.60	1
มีนาคม	16.68	40.65	16.90	90.70	0.00	0
เมษายน	22.15	43.03	21.10	84.50	0.00	0
พฤษภาคม	23.91	42.65	26.70	91.30	76.00	4
มิถุนายน	23.26	37.87	48.10	91.00	123.90	11
กรกฎาคม	23.69	38.29	41.70	90.00	1.50	1
สิงหาคม	23.85	34.55	44.80	88.90	52.50	8
กันยายน	23.01	36.69	43.60	87.00	26.00	4
ตุลาคม	31.74	37.41	40.20	85.50	48.10	5
พฤศจิกายน	17.49	36.53	26.70	85.10	1.50	1
ธันวาคม	10.73	38.40	25.00	85.10	2.30	1
ปี 2563 ค่าเฉลี่ย/รวม	19.88	38.18	33.63	79.42	549.30	46.00
มกราคม	11.12	37.42	14.00	83.60	0.00	0
กุมภาพันธ์	14.58	37.23	23.00	80.60	0.00	0
มีนาคม	19.20	41.36	15.10	80.10	0.00	0
เมษายน	22.59	41.01	23.50	79.10	8.50	3
พฤษภาคม	22.11	40.96	30.50	78.90	52.10	4
มิถุนายน	23.00	40.29	36.60	80.10	75.00	6
กรกฎาคม	23.25	38.15	42.60	79.90	32.40	4
สิงหาคม	23.30	37.53	49.00	77.90	201.60	8
กันยายน	23.83	36.77	52.30	78.00	142.60	11
ตุลาคม	22.02	35.44	52.80	78.80	35.30	4
พฤศจิกายน	18.74	36.28	37.60	78.00	0.90	3
ธันวาคม	14.76	35.68	26.50	78.00	0.90	3

ข้อมูลสภาพอากาศปี 2562-2563 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

เดือน	อุณหภูมิ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	จำนวนวันฝนตก
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		
ปี 2562 ค่าเฉลี่ย/รวม	22.3	33.8	54.5	97.8	3,583.40	164
มกราคม	19	34.5	44	97	13	1
กุมภาพันธ์	23	33	51	97	3.2	1
มีนาคม	21.8	34	58	98	275.9	9
เมษายน	23.3	34.5	53	98	133	11
พฤษภาคม	24.2	34	66	98	405	20
มิถุนายน	24	33.2	66	98	647.1	26
กรกฎาคม	22.8	32.6	63	98	308.2	19
สิงหาคม	23.8	32	65	98	651.8	25

กันยายน	23.7	34	56	98	735.9	24
ตุลาคม	23.8	34.5	54	98	334.1	21
พฤศจิกายน	20.5	34.5	44	98	62.3	6
ธันวาคม	17.3	34.2	34	97	13.9	1
ปี 2563 ค่าเฉลี่ย/รวม	22.3	33.8	54.3	97.4	3,583.40	164
มกราคม	20.2	34.5	40	97	13	1
กุมภาพันธ์	20.8	34.7	30	96	3.2	1
มีนาคม	23.8	33.7	50	97	275.9	9
เมษายน	23.6	35	54	97	133	11
พฤษภาคม	23.5	34.7	58	98	405	20
มิถุนายน	23.8	33.2	64	98	647.1	26
กรกฎาคม	23.5	33.3	61	98	308.2	19
สิงหาคม	23	33	65	98	651.8	25
กันยายน	24	32.8	68	98	735.9	24
ตุลาคม	21.8	32.4	64	98	334.1	21
พฤศจิกายน	22.2	35.4	49	98	62.3	6
ธันวาคม	17.4	33.4	48	96	13.9	1

ข้อมูลสภาพอากาศปี 2562-2563 ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

เดือน	อุณหภูมิ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	จำนวนวันฝนตก
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		
ปี 2562 ค่าเฉลี่ย/รวม	35.0	22.4	98.1	44.4	2,094.4	171.0
มกราคม	34.0	20.7	97	41	56.7	5
กุมภาพันธ์	35.0	21.5	95	35	4.0	3
มีนาคม	38.0	21.7	97	36	100.7	10
เมษายน	37.0	23.0	99	31	208.7	11
พฤษภาคม	36.0	23.3	99	50	177.7	20
มิถุนายน	34.0	23.6	98	43	199.2	20
กรกฎาคม	35.3	22.9	99	48	143.2	11
สิงหาคม	33.9	23.0	98	46	382.5	22
กันยายน	35.4	22.7	98	51	230.1	15
ตุลาคม	33.6	23.1	100	54	309.0	27
พฤศจิกายน	35.2	23.2	99	52	204.3	19
ธันวาคม	32.6	20.5	98	46	78.3	8
ปี 2563 ค่าเฉลี่ย/รวม	35.5	22.7	97.3	46.3	2,214.6	191.0
มกราคม	36.0	20.6	96	40	4.7	2
กุมภาพันธ์	36.2	20.8	96	38	17.9	8
มีนาคม	39.0	21.4	96	32	33.2	2
เมษายน	38.9	23.9	96	34	34.8	11
พฤษภาคม	37.0	24.3	98	46	274.0	18
มิถุนายน	34.2	23.3	98	55	168.8	21
กรกฎาคม	34.4	22.8	98	55	223.2	22
สิงหาคม	35.1	23.2	98	50	180.3	21

กันยายน	34.5	23.0	98	53	297.1	22
ตุลาคม	34.0	23.7	98	47	522.8	27
พฤศจิกายน	33.8	23.1	97	54	187.4	21
ธันวาคม	33.0	22.2	99	52	270.4	16

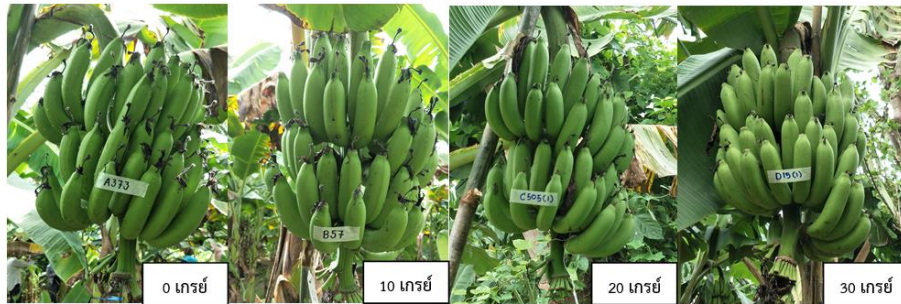
ข้อมูลสภาพอากาศปี 2562-63 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

เดือน	อุณหภูมิ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	จำนวนวันฝนตก
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		
ปี 2562 ค่าเฉลี่ย/รวม	32.77	21.30	92.07	52.89	2,173.3	129
มกราคม	30.82	16.42	89.68	41.77	0	0
กุมภาพันธ์	34.47	20.15	90.75	40.04	17.70	2
มีนาคม	35.73	22.62	85.32	40.71	43.40	5
เมษายน	37.03	24.08	88.07	43.43	218.40	13
พฤษภาคม	33.43	24.32	92.90	61.42	253.40	21
มิถุนายน	33.38	25.03	94.80	65.30	233.00	18
กรกฎาคม	31.93	24.33	94.58	69.10	365.40	19
สิงหาคม	30.55	23.53	95.84	74.35	568.10	29
กันยายน	31.62	22.44	94.80	62.37	308.20	13
ตุลาคม	33.12	21.12	93.23	49.55	35.70	7
พฤศจิกายน	31.36	17.61	93.27	46.50	130.00	2
ธันวาคม	29.80	13.91	91.55	40.19	0	0
ปี 2563 ค่าเฉลี่ย/รวม	32.31	21.13	91.68	53.15	1,399.2	134
มกราคม	31.34	17.38	90.29	41.42	4.20	3
กุมภาพันธ์	32.43	17.28	87.76	36.97	0	0
มีนาคม	34.15	22.33	89.42	47.23	65.70	10
เมษายน	35.22	22.41	82.67	42.13	6.30	7
พฤษภาคม	37.29	25.07	85.97	46.52	215.60	14
มิถุนายน	33.39	24.32	94.50	62.67	142.10	20
กรกฎาคม	33.30	24.08	94.16	62.29	183.10	13
สิงหาคม	30.71	23.46	96.00	72.71	411.90	27
กันยายน	32.38	23.73	95.23	64.37	190.80	17
ตุลาคม	28.89	20.84	95.26	65.26	176.00	17
พฤศจิกายน	30.37	18.20	94.40	50.57	3.50	6
ธันวาคม	28.20	14.46	94.52	45.68	0	0

ข้อมูลสภาพอากาศปี 2562-63 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

เดือน	อุณหภูมิ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	จำนวนวันฝนตก
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		
ปี 2562 ค่าเฉลี่ย/รวม	23.66	33.78	69.39	85.42	771.8	91
มกราคม	20.48	32.87	65.61	83.65	14.6	2
กุมภาพันธ์	22.64	34.46	61.21	82.96	0.0	0
มีนาคม	22.81	35.84	66.90	84.77	11.1	3
เมษายน	25.10	37.57	68.43	85.33	2.7	2
พฤษภาคม	25.55	36.16	70.84	86.61	123.6	15
มิถุนายน	26.07	34.77	74.33	86.97	91.4	11
กรกฎาคม	24.84	34.23	73.81	86.65	112.6	12
สิงหาคม	24.90	32.81	78.39	88.32	114.1	17
กันยายน	24.53	32.13	81.77	89.80	222.0	17
ตุลาคม	24.26	33.68	72.23	86.23	66.6	8
พฤศจิกายน	23.23	31.73	63.37	84.53	13.1	4
ธันวาคม	19.52	29.16	55.84	79.26	0.0	0
ปี 2563 ค่าเฉลี่ย/รวม	23.68	33.74	68.70	84.84	1,157.8	92
มกราคม	21.68	32.81	61.32	79.74	0.0	0
กุมภาพันธ์	21.38	32.69	71.24	84.83	5.1	1
มีนาคม	22.90	36.68	64.16	82.58	0.5	1
เมษายน	23.93	36.20	68.33	86.37	80.0	8
พฤษภาคม	25.39	37.39	66.94	82.77	117.9	7
มิถุนายน	25.20	33.90	71.10	86.97	192.6	16
กรกฎาคม	24.81	34.65	69.48	84.26	187.2	9
สิงหาคม	25.03	33.81	71.45	85.48	81.5	13
กันยายน	24.67	33.17	74.27	87.17	152.5	13
ตุลาคม	24.03	31.03	78.68	91.42	322.4	18
พฤศจิกายน	23.30	31.83	70.53	87.77	18.1	6
ธันวาคม	21.87	30.74	56.87	78.68	0.0	0

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยหอม



ภาพที่ 1 เครือกล้วยหอมทองฉายรังสีแกมมา ที่ระดับรังสี 0 10 20 และ 30 เกรย์



ภาพที่ 2 ลักษณะผลกล้วยหอมทองฉายรังสีแกมมาที่คัดเลือก 8 สายต้น



ภาพที่ 1 ความเสียหายจากพายุฤดูร้อนในงานวิจัย: คัดเลือกพันธุ์กล้วยหอมทองที่กลายพันธุ์จากการฉายรังสี

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย

การขยายเชื้อ เชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (FOC) สาเหตุโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า

เพิ่มจำนวนเชื้อในข้าวเปลือกให้มากพอต่อจำนวนกระถางดินที่จะทดสอบต้นกล้วยน้ำว้า

เชื้อรา FOC ที่เลี้ยงในเมล็ดข้าวเปลือก (ข้าวเจ้า) จำนวน 32 ถุง น้ำหนักถุงละ 200 กรัม แต่ละถุงสามารถขยายเพิ่มจำนวนเส้นใย และสปอร์เชื้อรา จำนวน 1-2 กิโลกรัม ใน ข้าวเปลือกต้ม (กรณีไม่ได้แช่น้ำค้ำคินไว้) หรือ ข้าวเปลือกนึ่ง (กรณีแช่น้ำค้ำคินไว้)

การขยายเชื้อรา FOC วิธีการเตรียมวัสดุข้าวเปลือกในการขยายเชื้อมีดังนี้

วัสดุ: 1. ข้าวเปลือกข้าวเจ้า หรือข้าวเลี้ยงไก่ (ข้าวพันธุ์ที่หมดอายุแล้ว)

2. หม้อต้ม หรือหม้อนึ่ง (รังถึง) หรือ หม้อนึ่ง 200 ลิตรสำหรับนึ่งก้อนเชื้อเห็ด โดย

1. นำข้าวเปลือก มาล้างหลาย ๆ น้ำ ให้เศษฝุ่นผงที่ไม่สะอาด หรือเมล็ดข้าวลีบ ออกให้หมด
2. นำข้าวเปลือกสะอาดนี้ ใส่ถังแช่น้ำ ให้ท่วม เป็นเวลา 1 คืน (12 ชั่วโมง) (หรือกรณี ไม่ได้แช่น้ำค้ำคินไว้ ก็ให้นำไปต้มในหม้อต้ม จนเปลือกเมล็ดข้าวปริแตก กียกลง เทน้ำออก แล้วสะอาดนี้ และผึ่งให้เย็น ก่อนนำไปใส่เชื้อ)
3. หลังจากแช่น้ำค้ำคินไว้แล้ว นำมาล้างน้ำอีก 1-2 น้ำ จากนั้น สะเด็ดน้ำให้แห้งหมาด นำใส่รังถึงหม้อนึ่ง ที่รองด้วยตาข่ายสีน้ำเงิน หรือสีดำที่กันเมล็ดข้าวร่วงลงในน้ำต้ม นึ่งให้น้ำเดือดประมาณ 30 นาที จนเปลือกเมล็ดข้าวปริแตกเล็กน้อย จากนั้นยกออกมาเกลี่ยในถาด หรือผ้าใบที่สะอาด ผึ่งให้เย็น ก่อนนำไปใส่เชื้อ กระถางมีรูที่กันเอาผ้าขาวบางที่สะอาด รองกันกระถาง แล้วตัดตาข่ายปรับเมล็ดข้าวอีกที เพราะตอนเอาข้าวเปลือกที่มีเชื้อ ออกมาจากกระถาง จะยกออกมาง่าย
4. จากข้อ 2 และ 3 เมื่อได้ข้าวเปลือกต้มหรือนึ่งแล้ว ให้ตักใส่กระถางดินเผา หรือกระถางพลาสติกที่สะอาด กระถางละ 1-2 กก. ใช้หัวเชื้อ 200 กรัม จำนวน 1 ถุง เทลงไป ใช้ไม้ที่สะอาด ใช้ไม้ไผ่ หรือพลั่วขนาดเล็กคนเมล็ดข้าวที่มีเชื้อให้กระจายทั่วกระถาง นำกระถางที่ผสมเชื้อแล้ว ใส่ลงในถาดขนาดใหญ่ ทำให้ถุงพองลม แล้วปิดรัดปากถุงดำไว้หลวม ๆ นำไปวางในห้องที่สะอาด ไม้ร้อน และไม่มีแสงแดดส่อง ทิ้งไว้ประมาณ 10-14 จนเส้นใยเชื้อราเจริญคลุมเต็มเมล็ดข้าวจึงนำไปใช้ผสมดิน (ปลูกเชื้อ) ที่จะปลูกต้นกล้วยน้ำว้าได้

ข้อควรคำนึง เลือกใช้เมื่อเส้นใยฟูเจริญดี ก่อนนำหัวเชื้อ มาใช้ต้องขยำให้เมล็ดข้าวที่มีเส้นใยแตกออกจากกันก่อน แล้วพักไว้ประมาณ 1-2 วัน ให้เส้นใยใหม่เจริญงอกออกมา จึงจะทำให้เชื้อราเจริญใหม่ได้ดี

การเตรียมดินที่ผสมกับเชื้อรา FOC ในข้าวเปลือก

เพื่อเตรียมเชื้อราให้เจริญดี สร้างเส้นใย และสร้างสปอร์ พร้อมทั้งจะเข้าทำลายรากของต้นอ่อนกล้วยน้ำว้าได้เร็วขึ้น

อุปกรณ์

1. กระถางดินเผา หรือกระถางพลาสติกดำขนาด 10-12 นิ้ว
2. ดินร่วน (ผสม ปุ๋ยหมัก ฟางข้าว หรือเปลือกถั่ว) ดินที่นำมาใช้ไม่ควรเป็นดินที่มีผู้ผลิตจำหน่าย เพราะอาจจะมีการผสมราไตรโคเดอร์มา ซึ่งเป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อการเจริญของ FOC ควรเป็นดินที่ผสมใช้เอง
3. ไม้ไผ่ หรือ พลั่วขนาดเล็ก สำหรับผสมดินกับเชื้อราในเมล็ดข้าวเปลือก

วิธีการ

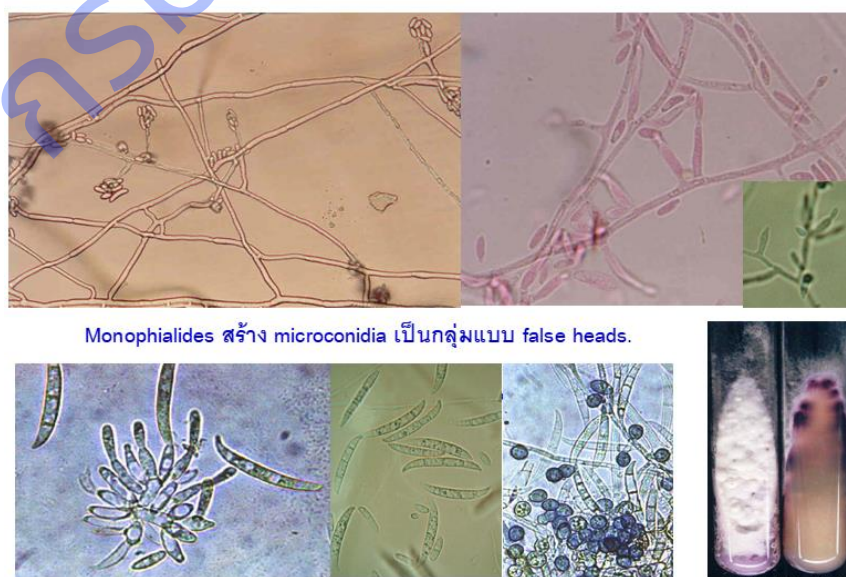
1. เทดินที่จะใช้ปลูกกล้วยลงในกระถางประมาณ ครึ่งกระถาง (ดินต้องมีความชื้นหมาดๆ ไม่แห้งและไม่เปียกชุ่มจนเกินไป)
2. เทเมล็ดข้าวเปลือกที่มีเชื้อรา FOC จำนวน 50 กรัม ลงในกระถางที่มีดินครึ่งกระถาง
3. ใช้ไม้ไผ่ หรือพลั่วขนาดเล็ก คลุกเคล้าดินให้เข้ากับเมล็ดข้าวเปลือกที่มีเชื้อรา FOC
4. เทดินอีกส่วนให้เกือบเต็มกระถาง (ต่ำกว่าขอบกระถาง 1 นิ้ว)
5. วางกระถางดินไว้ในที่ร่ม ไม่มีแดดส่อง หรือในโรงเรือนปลูกพืช หากเป็นได้ ควรมีตาข่ายสีดำ (สะแลน) หรือวัสดุที่ปกคลุมกระถาง เพื่อไม่ให้ดินแห้ง
6. พักดินไว้ประมาณ 7-10 วันเพื่อให้เชื้อรา FOC เพิ่มเส้นใยและสปอร์ในดิน

การปลูกต้นอ่อนกล้วยน้ำว้า

1. กรณี ต้นอ่อนที่เตรียมไว้ปลูกในถุงเพาะ ให้ใช้มีกรีดเอาถุงเพาะออก ให้เหลือดินที่ขึ้นติดเกาะรากต้นอ่อน กรณี ต้นอ่อนที่เตรียมไว้ ปลูกในกระถาง ควรค่อย ๆ ใช้พลาสติคเล็กกักต้นอ่อนออกมาให้ติดที่ขึ้นติดที่รากต้นอ่อน (ควรรดน้ำต้นอ่อนล่วงหน้า 1 คืน หรือให้ดินต้นอ่อนมีความชื้นก่อนใช้ปลูก)
2. นำต้นอ่อนของกล้วยน้ำว้า ไปลงปลูกในกระถางที่มีดินผสมเชื้อ FOC
3. หลังจากปลูกแล้ว ไม่ต้องรดน้ำ นำกระถางไปวางไว้ในที่ร่ม หรือโรงเรือน ทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน จึงรดน้ำ กรณีนี้ ใน 7 วันแรก ควรวางกระถางไว้บนถาดรองกระถางที่มีน้ำใส่ไว้ เพื่อให้ดินดูดความชื้นจากน้ำในจากรองกระถาง
4. ข้อควรระวัง คือ การวางกระถางที่มีเชื้อรา FOC ควรมีแผ่นผ้าพลาสติกรองไว้ เพื่อไม่ให้เชื้อรา ไหลลงไปในดิน ภายนอก เพราะ จะทำให้แพร่กระจาย สู่พื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายของโรคตายพราย กับกล้วยน้ำว้าที่ปลูกได้ ฝึการประเมินอาการของโรคที่จะเกิดกับต้นกล้วย



ภาพผนวก 3 ลักษณะอาการโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (FOC) ในแปลงปลูกกล้วย



Monophialides สร้าง microconidia เป็นกลุ่มแบบ false heads.

ภาพผนวก 4 ลักษณะโครงสร้าง และการเจริญบนอาหารของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (FOC)



ภาพผนวก 5 กล้าย่น้ำว่าสายต้นที่คัดเลือกเบื้องต้น อายุ 3เดือน หลังปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของเชื้อ

S-c



S0.05



S0.10



S0.15



S0.20



S0.25



S0.30



S0.35



S0.40



A-c



A0.05



A0.10



A0.15



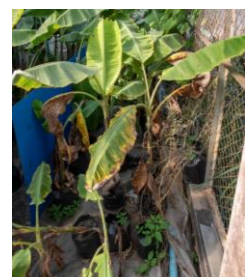
A0.20



A0.25



A0.30



ภาพผนวก 6 สายต้นกล้วยน้ำว้าต้านทานโรคที่คัดเลือกได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารผสมสารพิษของเชื้อ อายุ 35 สัปดาห์

ภาคผนวก ข

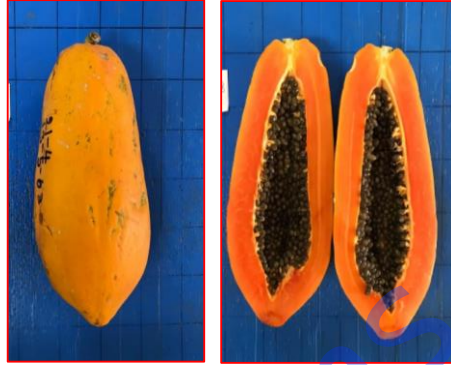
โครงการปรับปรุงพันธุ์มะละกอพันธุ์ใหม่เพื่อบริโภคสด

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 1 มะละกอลูกผสมรุ่นที่ 4 ที่ผ่านการคัดเลือก



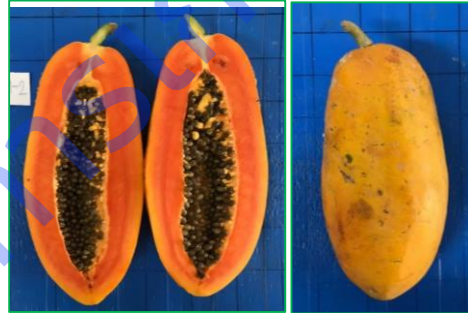
KL14-1-3-5



KL1-1-16-7



SL29-1-8-4



SL22-1-9-9

ภาพผนวก 2 มะละกอเนื้อสีเหลืองรุ่นที่ 6 ที่ผ่านการคัดเลือก



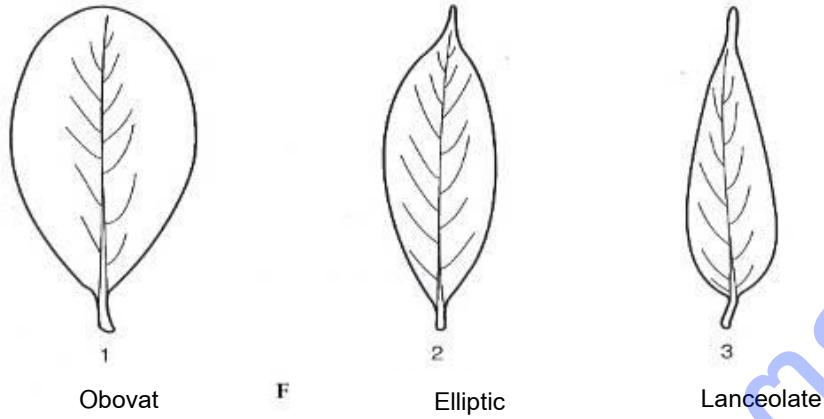
SL22-1-9-9

ภาคผนวก ค

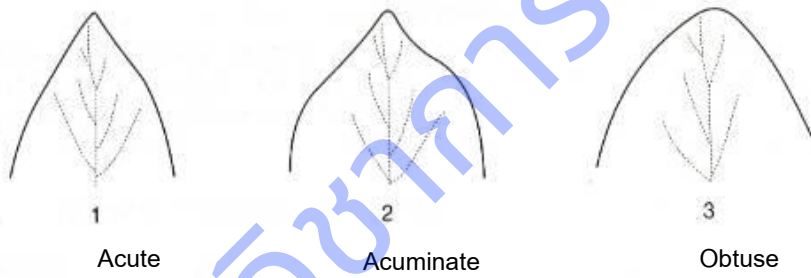
โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์เงาะ ระยะที่ 2

กรมวิชาการเกษตร

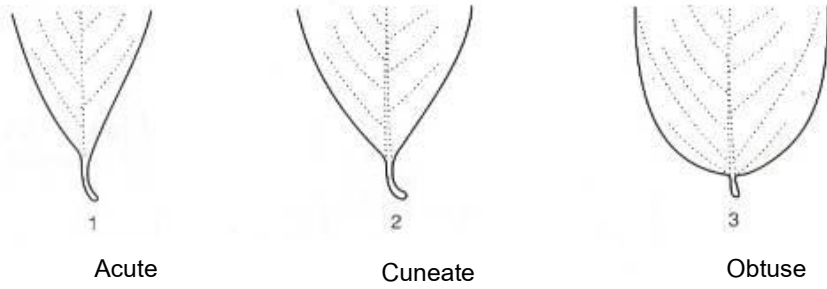
แบบบันทึกข้อมูลเงาะของ The International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 2003)



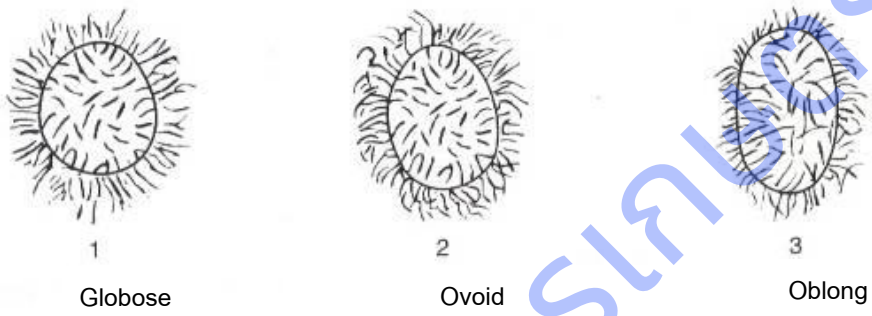
ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะรูปร่างใบเงาะ



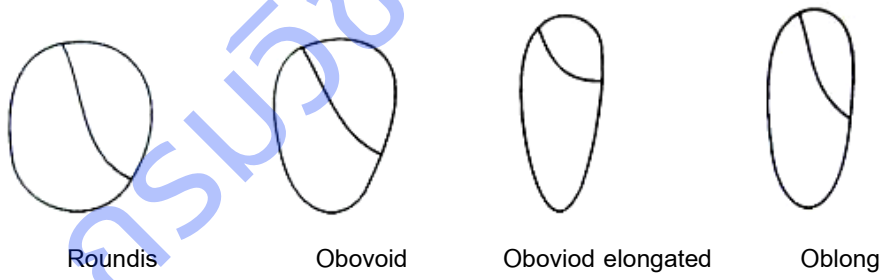
ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะปลายใบเงาะ



ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะฐานใบเงาะ



ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะผลเงาะ



ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะเมล็ดเงาะ

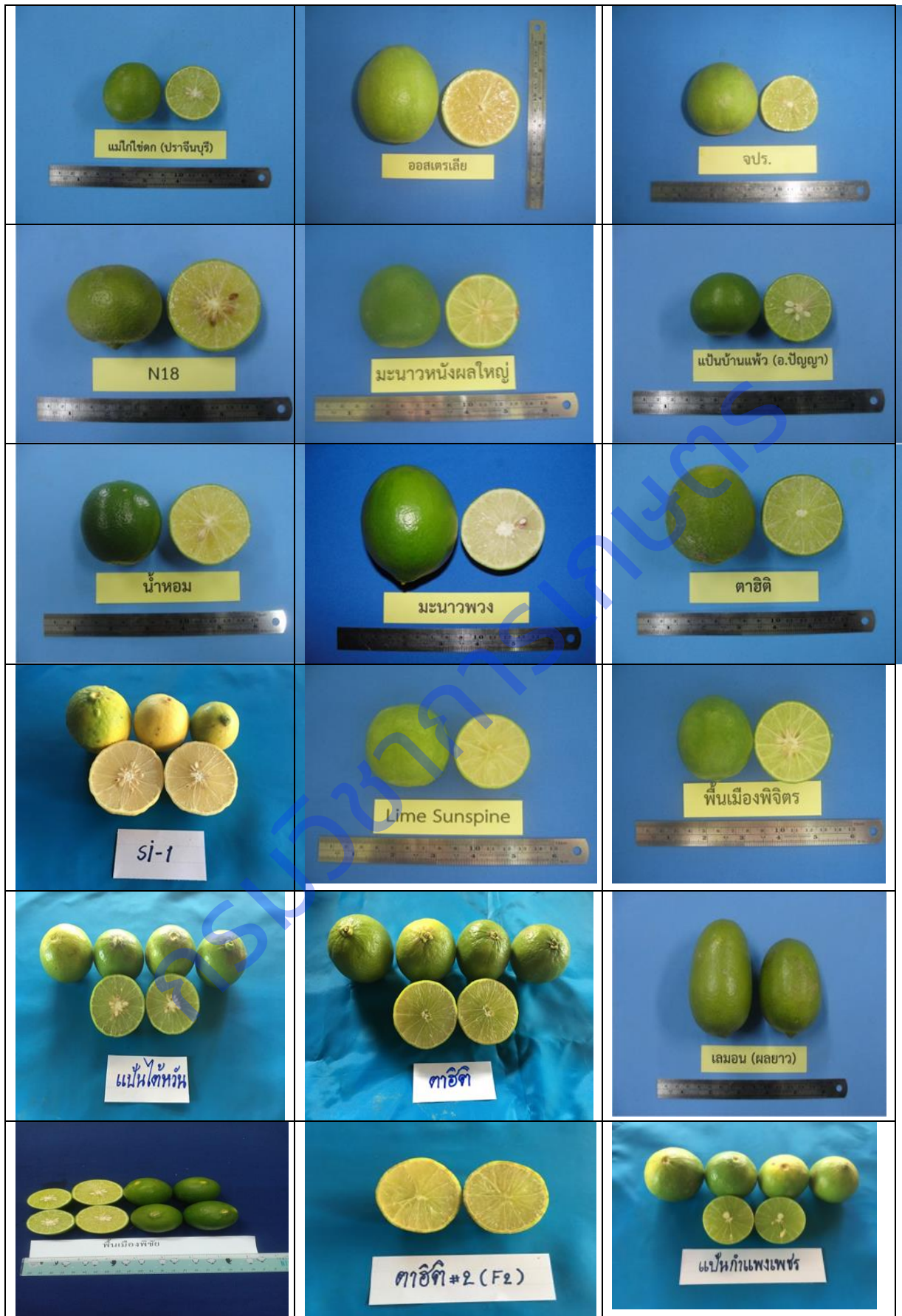
ภาคผนวก ง

โครงการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว
(ระยะที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

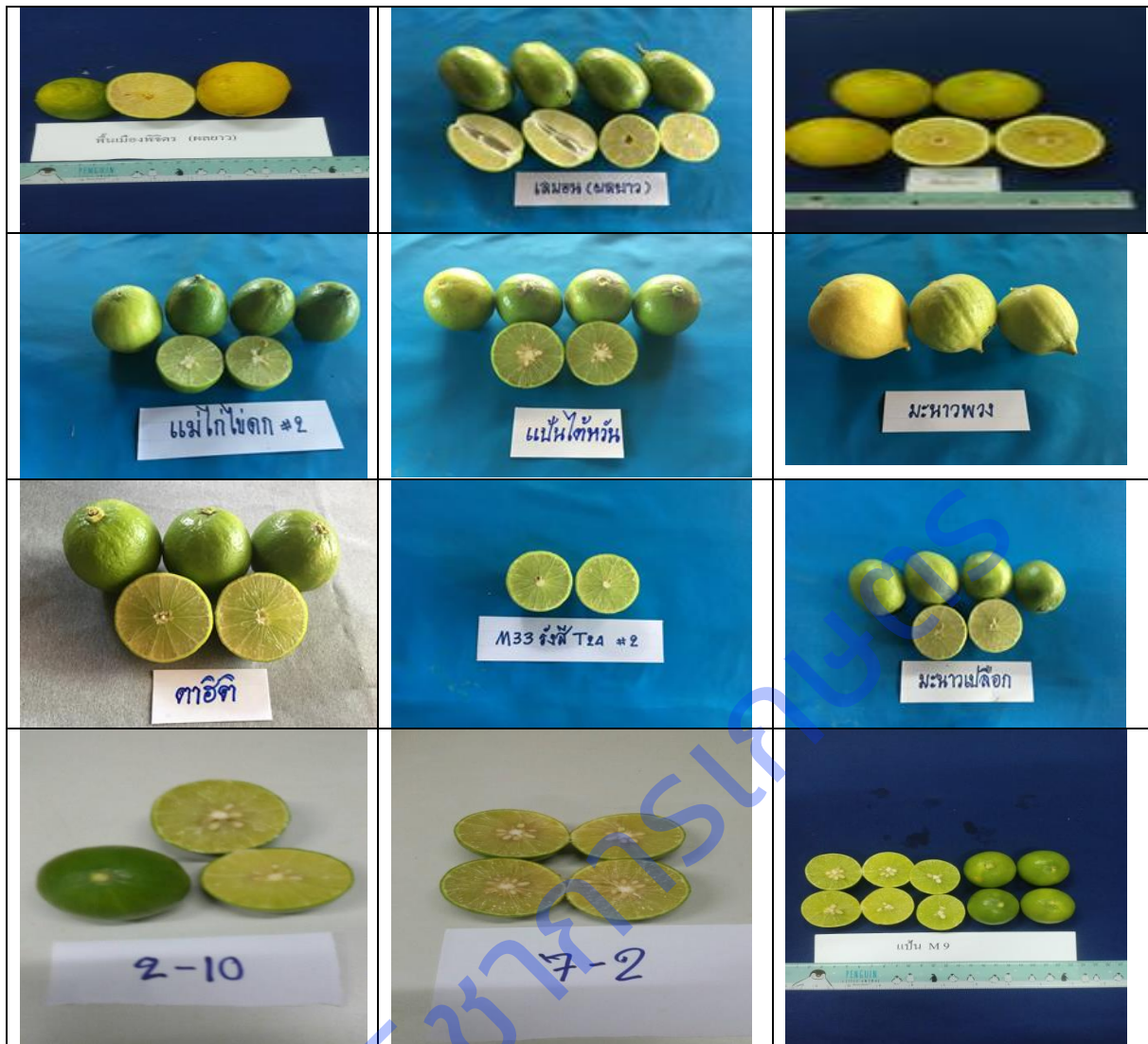
การปรับปรุงพันธุ์











ภาพผนวก 1 ลักษณะผลมะนาวแปลงรวบรวมพันธุ์



พจ.1-1



พจ.2-10



พจ.3-28



พจ.5-2



พจ.5-22



พจ.6-35

ภาพผนวก 2 ลักษณะผลมะนาวแปลงรวบรวมพันธุ์



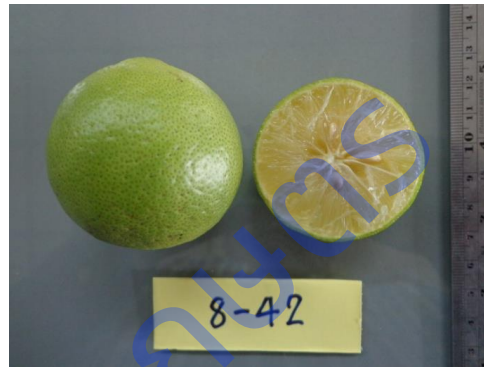
พจ.6-47



พจ.6-62



พจ.7-2



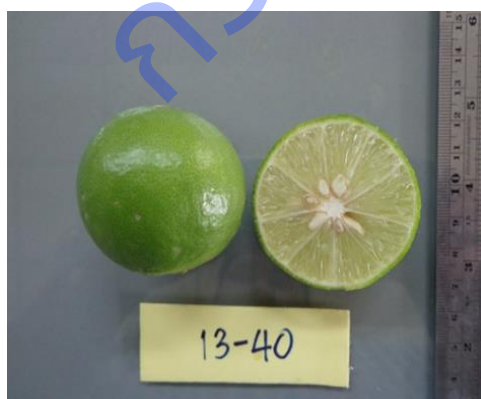
พจ.8-42



พจ.12-60



พจ.13-1



พจ 13-40



แม่บ้านรำไพ

ภาพผนวก 3 ลักษณะผลผลิตมะนาว 14 สายพันธุ์ที่คัดเลือก มาเปรียบเทียบ(ต่อ)

1.



พจ.7-2



พจ.2-10



แม่ไร่ไพ

ภาพผนวก 4 ลักษณะผลมะนาวพันธุ์ พจ.7-2 พจ.2-10 เปรียบเทียบกับพันธุ์แม่ไร่ไพ



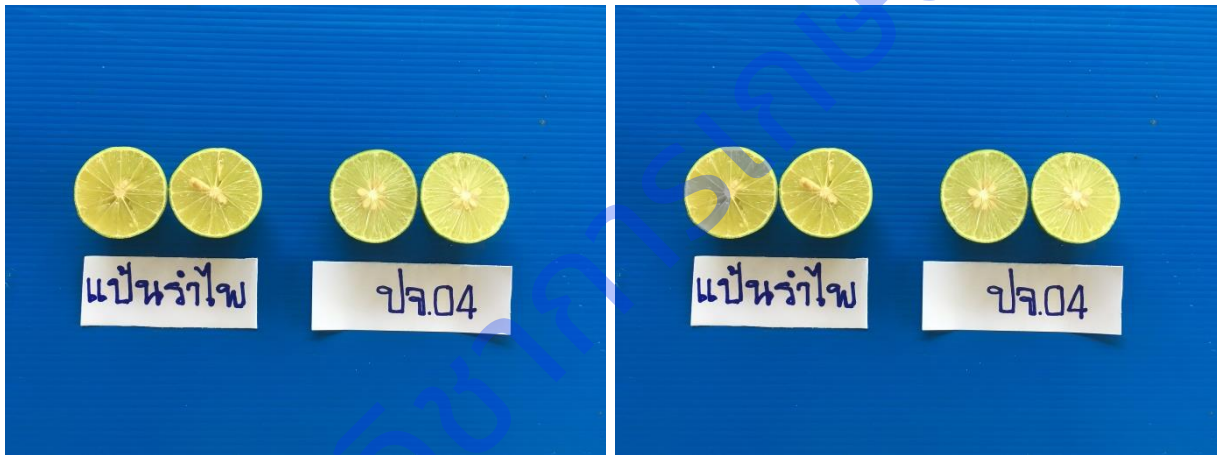
พจ.6-35



ภาพรวม 5 ลักษณะทรงต้นและการติดผล และลักษณะผล ของมะนาวสายต้น สายต้น 1-07-01-4 ที่จะขอเสนอเป็นพันธุ์



ภาพผนวก 6 ลักษณะรูปทรงผลมะนาวสายต้นปจ.04 (ซ้าย) และสายต้นกจ.07 (ขวา) เปรียบเทียบกับ พันธุ์แป้นรำไพ



ภาพผนวก 7 ลักษณะก้านและเมล็ดของมะนาวสายต้นปจ.04 (ซ้าย) และสายต้นกจ.07 (ขวา) เปรียบเทียบกับพันธุ์แป้นรำไพ

ภาคผนวก จ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ส้มโอ (ระยะที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาพันธุ์ส้มโอพันธุ์ใหม่ที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด
การทดลองที่ 2.2 การทดสอบพันธุ์ส้มโอที่คัดเลือกสายต้นจากการเพาะเมล็ด



ก.) ลักษณะต้นส้มโอสายต้น ทช. 23



ข.) ลักษณะผลส้มโอสายต้น ทช. 23



ค.) ลักษณะต้นส้มโอสายต้น ทช. 32



ง.) ลักษณะผลส้มโอสายต้น ทช. 32



จ.) ลักษณะต้นส้มโอสายต้น ทช. 130



ฉ.) ลักษณะผลส้มโอสายต้น ทช. 130



ช.) ลักษณะต้นส้มโอสายต้น ทช. 180



ซ.) ลักษณะผลส้มโอสายต้น ทช. 180



ฅ.) ลักษณะต้นส้มโอฟันธุ์ทองดี



ฉ.) ลักษณะผลส้มโอฟันธุ์ทองดี



ญ.) ลักษณะผลส้มโอที่ได้จากการเพาะเมล็ดทั้ง 4 สายต้น
เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองดี

ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะของผลส้มโอแปลงทดสอบพันธุ์แปลงเกษตรกรจังหวัดพิจิตร ปี 2564



ก.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 23



ข.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 32



ค.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 130



ง.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 180



จ.) ลักษณะผลของส้มโอฟันธุ์ทองดี

ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะของผลส้มโอสายต้นทดสอบพันธุ์แปลงเกษตรกรจังหวัดชัยภูมิ ปี 2564



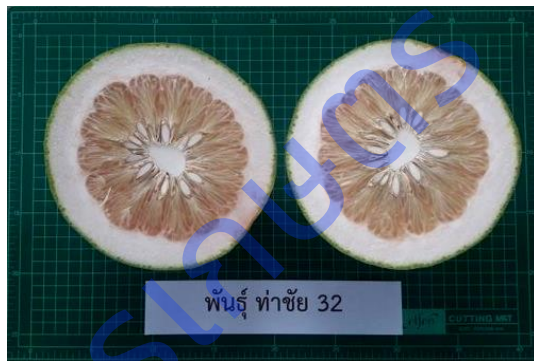
ก.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 23



ข.) ลักษณะเนื้อของส้มโอสายต้น ทช. 23



ค.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 32



ง.) ลักษณะเนื้อของส้มโอสายต้น ทช. 32



จ.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 130



ฉ.) ลักษณะเนื้อของส้มโอสายต้น ทช. 130



ช.) ลักษณะผลของส้มโอสายต้น ทช. 180



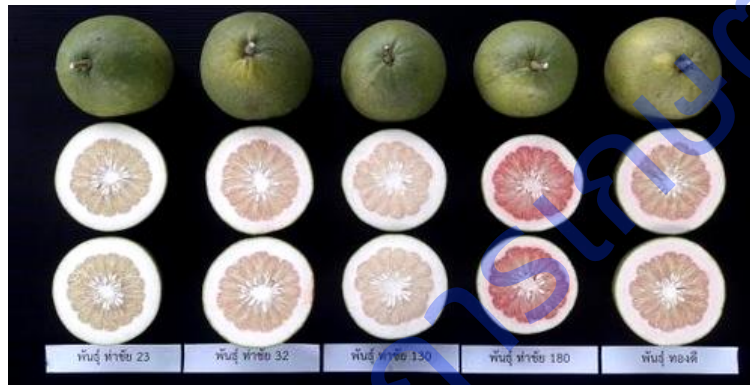
ซ.) ลักษณะเนื้อของส้มโอสายต้น ทช. 180



ณ.) ลักษณะผลของส้มโอพันธุ์ทองดี



ณ.) ลักษณะเนื้อของส้มโอพันธุ์ทองดี



ณ.) ลักษณะผลส้มโอที่ได้จากการเพาะเมล็ดทั้ง 4 สายต้น

ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะของผลส้มโอแปลงทดสอบพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2564

ภาคผนวก ฉ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ขนุน

กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะตัวอย่างเนื้อขนุนสายต้นลูกผสม R9-6 (ซ้าย) , R6-26 (กลาง) และทองประเสริฐ (ขวา) ที่เป็นผลจากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิษณุโลก ปี 2561-2562



ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะตัวอย่างรูปทรงผลขนุนสายต้นลูกผสม R9-6 (ซ้าย) , R6-26 (กลาง) และทองประเสริฐ (ขวา) ที่เป็นผลจากการคัดเลือกลูกผสมขนุนที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิษณุโลก ปี 2561-2562



ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะการติดผลขนุนสายต้นลูกผสม R10-5 (ซ้าย) และ R6-24 (กลาง) และทองประเสริฐ (ขวา) ที่เป็นผลจากการเปรียบเทียบขนุนสายต้นลูกผสม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563-2564

ภาคผนวก ช

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ลินจี่ (ระยะที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ 1 การออกดอกติดผลของลิ้นจี่ลูกผสมทั้งหมด

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
1	Sweet cliffX	63	4 ก.พ.	10 มี.ค.	31 มี.ค.	-	15	5	-
	จักรพรรดิ(A3-2)	64	13 ม.ค.	17 ก.พ.	23 มี.ค.	17 พ.ค.	80	20	200/7
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	10 มี.ค.	24 มี.ค.	1 มิ.ย.	30	25	330/6.0
	จักรพรรดิ(A3-5)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	-	70	60	-
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	1 มิ.ย.	90	70	353/6.0
	จักรพรรดิ(A3-7)	64	20 ม.ค.	11 มี.ค.	23 มี.ค.	-	70	50	-
	Sweet cliffX	63	4 ก.พ.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	1 มิ.ย.	15	10	260/5.5
	จักรพรรดิ(A3-10)	64	26 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	17 พ.ค.	60	40	1,550/7.5
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	29 พ.ค.	30	20	143/4.5
	จักรพรรดิ(A3-12)	64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	30	20	610/5.0
	Sweet cliff X*	63	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิ(A3-15)	64	-	-	-	-	-	-	-
	Sweet cliff X	63	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิ(A3-18)	64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	-	80	70	-
	Sweet cliff X	63	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิ(A3-19)	64	26 ม.ค.	30 มี.ค.	23 มี.ค.	27 พ.ค.	50	50	480/4.8
	Sweet cliffX	63	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิ(A3-21)	64	3 ก.พ.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	-	70	50	-
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	28 พ.ค.	70	60	1,467/6.2
	จักรพรรดิ(A3-23)	64	26 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	1 มิ.ย.	60	40	1950/7.6
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	27 พ.ค.	40	20	452/6.0
	จักรพรรดิ(A3-30)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	-	80	70	-
	Sweet cliff X	63	21 ม.ค.	18 ก.พ.	24 มี.ค.	28 พ.ค.	80	80	1,268/5.5
	จักรพรรดิ(A3-31)	64	17 ก.พ.	11 มี.ค.	7 เม.ย.	-	20	5	-
	Sweet cliff X	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	27 พ.ค.	80	70	3,234/8.0
	จักรพรรดิ(A3-35)	64	26 ม.ค.	11 มี.ค.	23 มี.ค.	31 พ.ค.	70	70	820/8.5
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	29 พ.ค.	30	20	178/5.0
	จักรพรรดิ(A3-39)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	21 พ.ค.	80	20	350/6.8
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	28 พ.ค.	90	60	751/5.5
	จักรพรรดิ(A3-40)	64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	70	20	400/7.0
	Sweet cliffX	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	1 มิ.ย.	70	45	753/5.0
	จักรพรรดิ(A3-42)	64	17 ก.พ.	11 มี.ค.	23 มี.ค.	-	15	5	-
	Sweet cliffX	63	13 ม.ค.	18 ก.พ.	17 มี.ค.	28 พ.ค.	90	90	2,153/8.2
	จักรพรรดิ(A3-45)	64	7 ก.พ.	11 มี.ค.	7 เม.ย.	-	80	50	-

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
	Sweet cliffX	63	28 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	29 พ.ค.	30	30	834/5.5
	จักรพรรดิ(A3-48)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	60	50	450/5.0
2	จักรพรรดิX	63	-	-	-	-	-	-	-
	ฮงฮวย(A4-3)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	29 พ.ค.	90	90	1,104/5.2
	ฮงฮวย(A4-4)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	1 มิ.ย.	80	60	800/6.0
	จักรพรรดิX	63	25 ก.พ.	17 มี.ค.	-	-	5	-	-
	ฮงฮวย(A4-8)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	-	-	80	-	-
	จักรพรรดิX	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	-	90	45	-
	ฮงฮวย(A4-14)	64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	31 พ.ค.	50	45	1,050/8.5
3	นายสะอาดX	63	-	-	-	-	-	-	-
	ฮงฮวย(A5-1)	64	1 ธ.ค.	20 ม.ค.	11 มี.ค.	-	80	5	-
4	Sweet Clilff X	63	28 ม.ค.	10 มี.ค.	31 มี.ค.	-	50	5	-
	ฮงฮวย(B3-3)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	-	50	40	-
	Sweet ClilffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	-	70	70	-
	ฮงฮวย(B3-4)	64	9 ก.พ.	3 มี.ค.	20 มี.ค.	-	40	30	1,663/5.7
5	จักรพรรดิX	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	1 มิ.ย.	90	80	720/6.5
	ไกวเม่ฟิงค์(BB-5)	64	3 ก.พ.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	60	50	670/5.5
6	Sweet CliffX	63	-	-	-	-	-	-	-
	กิมเจ็ง(C3-2)	64	20 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	70	10	400/5.7
	Sweet CliffX	63	-	-	-	-	-	-	-
	กิมเจ็ง(C3-3)*	64	-	-	-	-	-	-	-
7	จักรพรรดิX	63	-	-	-	-	-	-	-
	กิมเจ็ง(C4-2)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	80	60	760/6.0
	จักรพรรดิX	63	28 ม.ค.	10 มี.ค.	24 มี.ค.	2 มิ.ย.	90	80	836/4.5
	กิมเจ็ง(C4-6)	64	26 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	1 มิ.ย.	70	60	2,000/5.5
	จักรพรรดิX	63	21 ม.ค.	10 มี.ค.	24 มี.ค.	29 พ.ค.	60	20	715/6.0
	กิมเจ็ง(C4-11)	64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	80	50	1,060/6.5
	จักรพรรดิX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	29 พ.ค.	10	10	-
	กิมเจ็ง(C4-12)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	1 มิ.ย.	50	40	570/5.0
	จักรพรรดิX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	-	50	10	-
	กิมเจ็ง(C4-22)	64	13 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	-	50	30	-
8	ไกวเม่ฟิงค์X	63	-	-	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(C5-1)*	64	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
	ไกวเม่ฟังก์X	63	-	-	-	-	-	-	-
	โอเอียะ(C5-2)*	64	-	-	-	-	-	-	-
9	Sweet cliffX	63	4 ก.พ.	17 มี.ค.	-	-	1	-	-
	โอเอียะ(D3-1)	64	20 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	21 พ.ค.	60	60	1,100/8.0
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	28 พ.ค.	80	60	894/7.0
	โอเอียะ(D3-2)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	80	50	600/8.0
	Sweet cliffX	63	-	-	-	-	-	-	-
	โอเอียะ(D3-4)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	30 มี.ค.	-	70	60	-
	Sweet cliffX	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	28 พ.ค.	80	75	1,146/7.5
	โอเอียะ(D3-5)	64	3 ก.พ.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	31 พ.ค.	80	70	630/6.0
	Sweet cliffX	63	28 ม.ค.	10 มี.ค.	-	-	5	-	-
	โอเอียะ(D3-8)	64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	-	40	30	-
	Sweet cliffX	63	28 ม.ค.	25 ก.พ.	กิ่งหัก	-	1	-	-
	โอเอียะ(D3-13)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	21 พ.ค.	15	10	370/7.5
	Sweet cliffX	63	28 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	2 มิ.ย.	50	40	-
	โอเอียะ(D3-15)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	31 พ.ค.	60	50	540/7.8
	Sweet cliffX	63	18 ก.พ.	17 มี.ค.	7 เมย	-	5	-	-
	โอเอียะ(D3-16)	64	20 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	8 มิ.ย.	70	70	1,150/6.3
10	ค่อมXจิ้นแดง	63	21 ม.ค.	18 ก.พ.	10 มี.ค.	-	20	10	-
	(D4-3)	64	13 ม.ค.	9 ก.พ.	11 มี.ค.	-	40	5	-
	ค่อมXจิ้นแดง	63	-	-	-	-	-	-	-
	(D4-7)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	11 มี.ค.	7 พ.ค.	90	5	-
	ค่อมXจิ้นแดง	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	2 มิ.ย.	70	50	-
	(D4-10)	64	18 ม.ค.	17 ก.พ.	11 มี.ค.	17 พ.ค.	80	60	-
11	ชมพูXเมล็ดลีบ	63	-	-	-	-	-	-	-
	(D5-1)	64	17 ก.พ.	11 มี.ค.	23 มี.ค.	-	10	2	-
12	ค่อมXโอเอียะ	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	28 พ.ค.	90	60	360/6.5
	(E4-1)	64	13 ม.ค.	17 ก.พ.	11 มี.ค.	-	80	70	-
13	ค่อมXกะโหลก	63	28 ม.ค.	10 มี.ค.	31 มี.ค.	-	50	10	-
	ใบชิง(F4-6)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	23 มี.ค.	31 พ.ค.	80	40	1,860/6.2
14	ค่อมXนครพนม	63	-	-	-	-	-	-	-
	(F5-1)*	64	-	-	-	-	-	-	-
15	ไทยโซว์Xฮวงฮวย	63	-	-	-	-	-	-	-
	(G3-3)	64	26 ม.ค.	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
16	ค่อมXองฮวย	63	-	-	-	-	-	-	-
	(G4-1)	64	9 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	1 มิ.ย.	50	40	740/6.5
	ค่อมXองฮวย	63	4 ก.พ.	10 มี.ค.	24 มี.ค.	-	3	-	-
	(G4-2)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	70	50	830/7.5
	ค่อมXองฮวย	63	28 ม.ค.	10 มี.ค.	31 มี.ค.	27 พ.ค.	40	10	2,051/10.0
	(G4-3)	64	20 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	70	60	1,700/8.5
	ค่อมXองฮวย	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	28 พ.ค.	70	70	1,350/5.3
(G4-12)	64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	1 มิ.ย.	50	20	720/6.0	
17	ไทยโซว์แม่จันX	63	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิ(H3-2)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	ไทยโซว์แม่จันX	63	-	-	-	J	-	-	-
	จักรพรรดิ(H3-3)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	60	50	520/7.8
	ไทยโซว์แม่จันX	63	21 ม.ค.	10 มี.ค.	-	-	20	-	-
	จักรพรรดิ(H3-6)	64	26 ม.ค.	-	-	-	-	-	-
	ไทยโซว์แม่จันX	63	28 ม.ค.	6 มี.ค.	17 มี.ค.	-	10	10	-
	จักรพรรดิ(H3-11)	64	26 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	17 พ.ค.	50	40	950/7.0
	ไทยโซว์แม่จันX	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	28 พ.ค.	70	30	-
	จักรพรรดิ(H3-13)	64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	21 พ.ค.	60	30	700/6.8
18	ค่อมXนครพนม1	63	9 ม.ค.	11 ก.พ.	3 มี.ค.	27 เม.ย.	60	40	2,930/16.0
	(H4-1)	64	10 ธ.ค.	20 ม.ค.	-	-	70	1	-
	ค่อมXนครพนม1	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	10 มี.ค.	22 พ.ค.	90	80	1,223/8.5
	(H4-3)	64	26 ม.ค.	24 ก.พ.	11 มี.ค.	-	5	1	-
	ค่อมXนครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-
	(H4-10)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	ค่อมXนครพนม1	63	13 ม.ค.	18 ก.พ.	10 มี.ค.	7 พ.ค.	60	40	3,800/12.4
(H4-19)	64	13 ม.ค.	9 ก.พ.	11 มี.ค.	7 พ.ค.	70	30	-	
19	สำเภาแก้วX	63	4 ก.พ.	3 มี.ค.	-	-	-	-	-
	นครพนม1(H5-12)	64	3 ก.พ.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	-	50	40	-
20	ไทยโซว์X	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	-	90	70	-
	นครพนม1(I3-2)	64	3 ก.พ.	11 มี.ค.	23 มี.ค.	-	70	50	-
21	ค่อมXไทยโซว์	63	9 ม.ค.	11 ก.พ.	3 มี.ค.	14 พ.ค.	80	80	3,450/14.5
	(I4-3)	64	20 ม.ค.	9 ก.พ.	3 มี.ค.	-	50	10	-
22	องฮวยXจักรพรรดิ	63	21 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	28 พ.ค.	70	50	525/6.7
	(J3-3)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	21 พ.ค.	80	20	4,150/12.0

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-	-	-
	(J3-5)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-	-	-
	(J3-10)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	4 ก.พ.	10 มี.ค.	31 มี.ค.	-	20	-	-
	(J3-11)	64	26 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	80	50	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	28 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	2 มิ.ย.	60	40	546/6.5
	(J3-21)	64	13 ม.ค.	17 ก.พ.	17 มี.ค.	21 พ.ค.	70	20	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	4 ก.พ.	3 มี.ค.	31 มี.ค.	-	3	-	-
	(J3-24)	64	20 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	-	40	30	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	21 ม.ค.	10 มี.ค.	31 มี.ค.	-	20	15	-
	(J3-30)	64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	60	40	840/8.8
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	28 ม.ค.	10 มี.ค.	24 มี.ค.	-	20	10	-
	(J3-35)	64	26 ม.ค.	24 ก.พ.	30 มี.ค.	21 พ.ค.	50	40	500/5.0
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-	-	-
	(J3-37)	64	17 ก.พ.	17 มี.ค.	17 เม.ย.	-	40	30	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	4 ก.พ.	25 ก.พ.	-	-	20	-	-
	(J3-46)	64	26 ม.ค.	24 ก.พ.	-	-	90	-	-
23	จินแดงXนครพนม1	63	28 ม.ค.	25 ก.พ.	11 มี.ค.	-	30	10	-
	(J4-4)	64	20 ม.ค.	17 ก.พ.	11 มี.ค.	-	40	1	-
	จินแดงXนครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-
	(J4-5)	64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	-	-	30	-	-
	จินแดงXนครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-
	(J4-7)	64	13 ม.ค.	17 ก.พ.	17 มี.ค.	-	80	1	-
	จินแดงXนครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-
	(J4-15)*	64	-	-	-	-	-	-	-
24	จินแดงXเมลิ็ดลีบ	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	10 มี.ค.	27 พ.ค.	70	40	724/6.5
	(K4-1)	64	13 ม.ค.	17 ก.พ.	23 มี.ค.	21 พ.ค.	80	50	920/9.5
	จินแดงXเมลิ็ดลีบ	63	-	-	-	-	-	-	-
	(K4-15)*	64	-	-	-	-	-	-	-
25	นครพนม1Xไทยไซว์	63	28 ม.ค.	25 ก.พ.	-	-	1	-	-
	(M5-7)	64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	-	-	30	-	-
26	ฮงฮวยXนครพนม1	63	20 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	-	60	40	-
	(N3-8)	64	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
27	นครพนม1Xสงฮวย (N5-3)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	24 ก.พ.	11 มี.ค.	-	-	10	-	-
	นครพนม1Xสงฮวย (N5-6)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	9 ก.พ.	3 มี.ค.	17 มี.ค.	-	50	10	-
28	สงฮวยXกวางเจา (O3-3)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	26 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	-	60	50	-
29	สงฮวยXโอเอียะ (P3-4)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	3 มี.ค.	-	-	-	-	-	-
30	โอเอียะXนครพนม 1(Q3-6)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	-	5	1	-
	โอเอียะXนครพนม1 (Q3-12)*	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-	-	-
	โอเอียะXนครพนม1 (Q3-13)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	-	-	50	-	-
64	26 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	31 พ.ค.	30	30	400/6.8		
31	โอเอียะXสงฮวย (R3-7)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	9 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	-	50	20	-
	โอเอียะXสงฮวย (R3-14)	63	28 ม.ค.	25 ก.พ.	24 มี.ค.	29 พ.ค.	30	30	-
64		20 ม.ค.	24 ก.พ.	3 มี.ค.	21 พ.ค.	80	60	200/5.7	
32	จินแดงXสงฮวย (R4-2)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	20 ม.ค.	17 ก.พ.	11 มี.ค.	-	30	3	-
33	ฝาง#13Xโอเอียะ (S3-6)	63	13 ม.ค.	25 ก.พ.	17 มี.ค.	27 พ.ค.	80	70	850/8.0
		64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	17 มี.ค.	-	40	40	-
	ฝาง#13Xโอเอียะ (S3-11)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	17 ก.พ.	11 มี.ค.	-	-	-	-	-
	ฝาง#13Xโอเอียะ (S3-29)*	63	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	พันธุ์ทิพย์Xนครพนม 1(ไม่ทราบต้น)(S4)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	11 มี.ค.	-	60	-	-
	พันธุ์ทิพย์Xนครพนม 1(S4-1)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	20 ม.ค.	17 ก.พ.	-	-	30	-	-
	พันธุ์ทิพย์Xนครพนม 1(S4-6)	63	-	-	-	-	-	-	-
64	26 ม.ค.	3 มี.ค.	7 เม.ย.	-	1	1	-		

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
35	จินเกรียงศักดิ์X*	63	-	-	-	-	-	-	-
	กะโหลกใบชิง(T3-1)	64	-	-	-	-	-	-	-
	จินเกรียงศักดิ์X*	63	-	-	-	-	-	-	-
	กะโหลกใบชิง(T3-5)	64	-	-	-	-	-	-	-
36	กิมจีXองฮวย	63	4 ก.พ.	3 มี.ค.	31 มี.ค.	2 มิ.ย.	20	20	450/7.5
	(T4-1)	64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	23 มี.ค.	31 พ.ค.	60	50	720/6.0
37	ฝาง#13Xกะโหลก	63	-	-	-	-	-	-	-
	ใบชิง(U3-4)*	64	-	-	-	-	-	-	-
38	จันทบุรีXไทยโซว์	63	-	-	-	-	-	-	-
	(U4-2)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	จันทบุรีXไทยโซว์	63	-	-	-	-	-	-	-
	(U4-7)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	จันทบุรีXไทยโซว์	63	13 ม.ค.	18 ก.พ.	17 มี.ค.	-	80	30	-
	(U4-11)	64	26 ม.ค.	24 ก.พ.	30 มี.ค.	-	70	50	-
39	ไม่ทราบชื่อ(UK2-7)	63	4 ก.พ.	3 มี.ค.	-	-	5	-	-
		64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	-	80	60	-
	ไม่ทราบชื่อ(UK2-8)	63	13 ม.ค.	18 ก.พ.	17 มี.ค.	28 พ.ค.	80	80	1,150/5.5
		64	17 ก.พ.	11 มี.ค.	7 เม.ย.	-	60	40	-
	ไม่ทราบชื่อ(UK9)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	-	40	30	-
40	ฝาง#13Xกิมจี	63	-	-	-	-	-	-	-
	(V3-4)*	64	-	-	-	-	-	-	-
	ฝาง#13Xกิมจี	63	-	-	-	-	-	-	-
	(V3-7)	64	13 ม.ค.	17 ก.พ.	3 มี.ค.	-	40	1	-
41	ช่อระกำXองฮวย	63	-	-	-	-	-	-	-
	(X4-4)*	64	-	-	-	-	-	-	-
42	ช่อระกำXกิมจี	63	21 ม.ค.	18 ก.พ.	24 มี.ค.	-	10	10	-
	(Y4-3)	64	3 ก.พ.	3 มี.ค.	17 มี.ค.	-	10	10	-
	ช่อระกำXกิมจี	63	-	-	-	-	-	-	-
	(Y4-5)	64	13 ม.ค.	9 ก.พ.	17 มี.ค.	-	80	-	-
	ช่อระกำXกิมจี	63	-	-	-	-	-	-	-
	(Y4-6)	64	3 ก.พ.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	-	1	1	-

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ออกดอก	ดอกบาน	ติดผล	เก็บเกี่ยว	% ดอก	%ผล	ผลผลิต (กรัม/ชม.)
43	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-2)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	9 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	-	5	5	-
	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-4)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	26 ม.ค.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	-	40	40	-
	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-8)	63	21 ม.ค.	3 มี.ค.	31 มี.ค.	-	50	-	-
		64	20 ม.ค.	3 มี.ค.	30 มี.ค.	-	70	20	-
	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-9)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	20 ม.ค.	24 ก.พ.	30 มี.ค.	31 พ.ค.	70	50	810/6.5
	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-14)*	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-15)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	17 ก.พ.	11 มี.ค.	30 มี.ค.	-	1	-	-
	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-17)*	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-22)	63	-	-	-	-	-	-	-
		64	17 ก.พ.	11 มี.ค.	23 มี.ค.	-	30	20	-
จักรพรรดิXโอเอเซียะ (Z3-26)	63	11 ก.พ.	17 มี.ค.	-	-	10	-	-	
	64	3 ก.พ.	3 มี.ค.	23 มี.ค.	-	40	5	-	
44**	กระโดนทองพระโรง	63	-	-	-	-	-	-	-
	Xจักรพรรดิ(Z4-15)	64	9 ก.พ.	11 มี.ค.	-	-	10	5	-

หมายเหตุ *ไม่ออกดอก

**รวมลูกผสมที่ไม่ทราบชื่อ (UK)

ตารางภาคผนวกที่ 2 คุณภาพผลผลิตลูกผสมลินจีทั้งหมด

ลูกผสม (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-2)	63	3.1	3.1	14.3	2.8	10.7	0.8	1.0	18.2	74.6
	64	3.7	3.1	23.5	4.3	17.1	2.0	1.4	20.3	72.8
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-5)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-7)	63	3.5	3.4	22.7	2.8	17.5	2.3	1.6	17.9	77.1
	64	3.6	3.6	26.1	4.3	19.6	2.2	1.3	15.9	74.9
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-10)	63	4.0	3.5	29.7	4.7	20.5	4.4	2.1	18.8	69.1
	64	3.9	3.6	27.8	4.7	20.2	2.8	1.5	19.9	72.7
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-12)	63	3.5	3.4	22.9	3.9	17.0	1.9	1.4	18.8	74.3
	64	3.8	3.7	27.6	5.1	18.9	3.7	1.8	19.2	68.4
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-15)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-18)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-19)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-21)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.3	3.1	18.3	2.6	14.1	1.6	1.4	17.5	76.9
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-23)	63	3.3	3.4	22.2	3.4	16.2	2.7	1.5	15.0	72.7
	64	3.6	3.7	26.5	4.4	18.9	3.1	1.6	19.6	71.5

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะ (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-30)	63	3.6	3.5	26.1	4.5	19.1	2.5	1.5	17.3	73.0
	64	3.9	3.7	29.1	4.9	20.8	3.3	1.6	19.6	71.7
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-31)	63	2.9	3.2	17.2	3.4	11.4	2.5	1.4	18.4	66.0
	64	3.0	3.2	16.3	3.4	10.4	2.5	1.4	18.5	63.8
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-35)	63	3.3	3.5	22.1	2.9	16.7	2.4	1.4	18.2	75.9
	64	3.3	3.4	20.8	3.4	15.1	2.4	1.4	17.6	72.5
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-39)	63	2.9	3.0	14.3	2.9	9.5	1.8	1.3	16.6	66.7
	64	3.5	3.4	20.1	4.2	13.7	2.1	1.5	16.8	68.6
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-40)	63	3.2	3.3	19.8	3.2	15.3	1.3	1.0	17.9	77.2
	64	3.2	3.3	21.2	3.7	15.8	1.7	1.2	18.9	74.5
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-42)	63	3.7	3.5	28.1	3.1	22.2	2.79	1.5	14.6	79.0
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-45)	63	3.1	3.2	18.8	2.7	14.6	1.4	1.2	16.2	78.1
	64	3.1	3.1	16.6	2.7	11.4	2.5	1.4	20.9	68.4
Sweet cliff Xจักรพรรดิ (A3-48)	63	3.1	3.1	18.3	3.2	12.6	2.5	1.5	18.9	69.1
	64	3.4	3.5	23.8	3.5	17.8	2.4	1.5	19.2	74.8
จักรพรรดิX องฮวย (A4-3)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX องฮวย (A4-4)	63	3.1	3.5	20.5	2.9	13.5	4.1	1.8	17.7	65.7
	64	3.7	3.8	27.9	4.5	17.7	5.8	1.9	18.7	63.2

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะ (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
จักรพรรดิX ฮงฮวย (A4-8)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX ฮงฮวย (A4-14)	63	3.3	3.5	21.4	3.0	13.8	4.6	1.8	17.0	64.2
	64	3.5	3.8	25.9	4.2	15.6	6.1	1.9	20.8	60.3
นายสะอาด xฮงฮวย (A5-1)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff xฮงฮวย (B3-3)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff xฮงฮวย (B3-4)	63	3.1	3.1	18.3	2.8	13.8	1.7	1.2	17.2	75.5
	64	3.4	3.4	20.6	4.1	13.8	2.7	1.3	17.2	66.8
จักรพรรดิX ไกวเมิ่งคัง (BB-5)	63	3.3	3.6	19.9	3.7	12.4	3.8	1.7	16.4	61.9
	64	3.4	3.7	23.4	4.6	14.3	4.6	1.7	19.4	60.8
Sweet Cliff xกิมเจ็ง (C3-2)	63	3.2	3.2	19.4	3.1	14.2	2.2	1.3	18.3	72.7
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff xกิมเจ็ง (C3-3)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX กิมเจ็ง (C4-2)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.3	3.4	20.9	3.5	14.8	2.5	1.4	21.2	71.0
จักรพรรดิX กิมเจ็ง (C4-6)	63	3.5	3.4	21.7	3.7	14.7	3.3	1.6	17.0	67.6
	64	4.0	3.6	29.8	5.6	20.1	4.1	1.8	19.7	67.5

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะ (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
จักรพรรดิ x กิมเจ็ง (C4-11)	63	3.0	3.3	18.2	3.1	11.9	3.2	1.6	20.1	65.4
	64	3.5	3.5	25.1	3.9	17.3	3.8	1.7	18.9	69.0
จักรพรรดิ x กิมเจ็ง (C4-12)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.5	3.4	23.2	3.8	17.5	1.9	1.1	19.8	75.3
จักรพรรดิ x กิมเจ็ง (C4-22)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไกวแม่พิงค์ x ไอเอเซีย (C5-1)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไกวแม่พิงค์ x ไอเอเซีย (C5-2)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไกวแม่พิงค์ x ไอเอเซีย (C5-2)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sweet cliff x ไอเอเซีย (D3-1)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.5	3.1	18.8	3.2	13.3	2.2	1.4	16.9	71.0
Sweet cliff x ไอเอเซีย (D3-2)	63	2.7	2.8	12.4	2.8	7.7	1.8	1.4	16.2	61.9
	64	3.1	2.9	14.9	3.8	8.6	2.5	1.4	18.7	57.3
Sweet cliff x ไอเอเซีย (D3-4)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.0	3.1	13.8	2.9	7.2	3.7	1.7	16.6	51.9
Sweetcliff x ไอเอเซีย (D3-5)	63	3.1	3.3	18.7	2.7	14.1	1.8	1.4	16.1	75.5
	64	3.7	3.5	23.7	3.7	17.4	2.5	1.5	17.1	73.5

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะ (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
Sweet cliff xโอเอียะ (D3-8)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.3	3.0	18.1	3.1	11.7	3.2	1.6	18.1	65.0
Sweet cliff xโอเอียะ (D3-13)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.8	3.7	26.9	4.7	18.3	3.9	1.7	18.5	67.8
Sweet cliff xโอเอียะ (D3-15)	63	2.5	2.5	8.8	1.7	5.6	1.5	1.1	15.6	63.1
	64	3.2	3.1	18.9	3.3	11.9	3.6	1.7	12.8	63.1
Sweet cliff xโอเอียะ (D3-16)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.5	3.3	21.1	3.2	15.1	2.7	1.5	17.6	71.6
ค่อมx จินแดง (D4-3)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ค่อมx จินแดง (D4-7)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.0	3.8	14.5	4.1	9.1	1.3	1.0	18.6	62.7
ค่อมx จินแดง (D4-10)	63	3.1	3.2	16.3	2.3	12.3	1.7	1.3	16.4	75.1
	64	3.4	3.6	20.7	3.1	14.5	3.0	1.5	20.8	70.2
ชมพูx เมล็ดลีบ (D5-1)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ค่อมx โอเอียะ (E4-1)	63	3.2	3.3	19.4	2.2	15.1	2.1	1.4	18.4	77.8
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ค่อมx กะโหลกใบ จิง (F4-6)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.8	3.8	28.5	5.3	18.6	4.5	1.7	20.7	65.5

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลูกผสม (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
คอมX นครพนม1 (F5-1)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไทยเขียวX ฮงฮวย (G3-3)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คอมX ฮงฮวย (G4-1)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.4	35.6	21.8	4.4	14.7	2.6	1.5	17.3	67.4
คอมX ฮงฮวย (G4-2)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.5	3.6	22.9	3.7	16.4	2.7	1.4	20.6	71.6
คอมX ฮงฮวย (G4-3)	63	3.3	3.2	18.5	3.0	12.4	3.1	1.5	20.1	67.2
	64	3.9	3.6	28.8	4.4	20.5	3.8	1.8	17.4	71.4
คอมX ฮงฮวย (G4-12)	63	2.9	3.1	17.2	2.5	11.8	2.8	1.5	18.7	68.6
	64	3.3	3.4	21.0	3.3	14.3	3.3	1.6	19.7	68.1
ไทยเขียวแม่จัน จักรพรรดิ (H3-2)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไทยเขียวแม่จัน จักรพรรดิ (H3-3)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	4.4	4.1	40.3	5.7	30.3	4.2	1.7	18.4	75.1
ไทยเขียวแม่จัน จักรพรรดิ (H3-6)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไทยเขียวแม่จัน จักรพรรดิ (H3-11)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.6	3.8	25.7	3.7	17.7	4.2	1.7	20.7	69.1

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลูกผสม (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
ไทยโซว์แมงเงิน จักรพรรดิ (H3-13)	63	3.3	3.4	19.9	3.4	13.8	2.7	1.6	16.8	69.3
	64	4.1	3.9	30.5	4.3	22.2	3.9	1.8	18.7	72.7
คอมX นครพนม1 (H4-1)	63	3.3	3.9	21.4	4.2	13.5	3.6	1.7	20.7	63.3
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คอมX นครพนม1 (H4-3)	63	3.8	3.9	29.2	4.4	21.6	3.2	1.6	22.2	74.1
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คอมX นครพนม1 (H4-10)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คอมX นครพนม1 (H4-19)	63	3.4	3.6	22.0	3.9	15.6	2.5	1.4	20.6	71.0
	64	3.8	4.0	28.7	4.7	20.3	3.5	1.6	20.8	70.9
คอมX ลำปางแก้วX นครพนม1 (H5-12)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไทยโซว์X นครพนม1 (I3-2)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คอมX ไทยโซว์ (I4-3)	63	3.3	3.7	22.3	3.7	15.8	2.8	1.4	18.1	70.8
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฮงฮวยX จักรพรรดิ (J3-3)	63	3.3	3.7	22.2	3.7	15.7	2.7	1.4	16.7	70.9
	64	3.6	3.8	25.2	4.3	17.4	3.3	1.5	15.2	69.3
ฮงฮวยX จักรพรรดิ (J3-5)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลูกผสม (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-10)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-11)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	4.0	3.7	30.9	5.1	22.4	3.4	1.5	17.7	72.5
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-21)	63	3.3	3.5	20.1	3.1	14.0	3.0	1.5	18.7	69.7
	64	3.7	3.9	28.4	4.8	19.2	4.5	1.7	19.8	67.1
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-24)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-30)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.9	4.5	30.9	6.0	21.0	3.8	1.6	16.7	67.9
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-35)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.7	4.0	26.7	6.0	15.2	5.4	1.9	16.1	57.0
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-37)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฮงฮายX จักรพรรดิ (J3-46)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จินแดงX นครพนม1 (J4-4)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จินแดงX นครพนม1 (J4-5)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะ (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
จินแดงX นครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จินแดงX นครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จินแดงX เมล็ดลีบ	63	3.2	3.3	14.8	3.4	9.3	2.1	1.3	19.5	63.1
	64	3.6	3.5	20.6	4.8	12.7	3.0	1.5	15.9	61.6
จินแดงX เมล็ดลีบ	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
นครพนม1X ไทยโซว์	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฮงฮวยX นครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
นครพนม1X ฮงฮวย	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
นครพนม1X ฮงฮวย	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฮงฮวยX กางเงา	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฮงฮวยX โอเอียะ	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

กลุ่ม (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
โอเอียะx นครพนม1 (Q3-6)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โอเอียะx นครพนม1 (Q3-12)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โอเอียะx นครพนม1 (Q3-13)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โอเอียะx นครพนม1 (Q3-15)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.6	3.6	25.5	4.0	18.7	2.7	1.4	15.4	73.6
โอเอียะx ฮงฮวย (R3-7)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โอเอียะx ฮงฮวย (R3-14)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.6	3.6	23.0	5.1	16.2	1.7	1.0	15.5	70.2
จินแดงx ฮงฮวย (R4-2)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฝาง#13x โอเอียะ (S3-6)	63	3.1	3.4	17.8	2.2	13.4	2.2	1.4	16.7	75.0
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฝาง#13x โอเอียะ (S3-11)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฝาง#13x โอเอียะ (S3-29)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลูกผสม (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
พันธุ์ทิพย์X นครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
พันธุ์ทิพย์X นครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
พันธุ์ทิพย์X นครพนม1	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จินเกรียง ศักดิ์X กะโหลก	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จินเกรียง ศักดิ์X กะโหลก	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กิมจีX ฮงฮวย (T4-1)	63	2.9	3.0	13.9	2.5	9.9	1.5	1.2	18.7	71.2
	64	3.3	3.3	21.1	4.3	13.4	3.4	1.6	17.4	63.7
ฝาง#13x กะโหลกใบ จิง (U3-4)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จันทบุรีX ไทยโซว์ (U4-2)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จันทบุรีX ไทยโซว์ (U4-7)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จันทบุรีX ไทยโซว์ (U4-11)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะ (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ซม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
ไม่ทราบชื่อ (UK2-7)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไม่ทราบชื่อ (UK2-8)	63	3.1	3.2	19.6	2.3	15.5	1.8	1.3	16.7	78.7
	64	3.2	3.2	17.9	3.0	12.0	2.9	1.5	20.4	67.1
ไม่ทราบชื่อ (UK9)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฝาง#13x กิมจี (V3-4)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฝาง#13x กิมจี (V3-7)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ช่อระกำx ฮงฮวย (X4-4)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ช่อระกำx กิมจี (Y4-3)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ช่อระกำx กิมจี (Y4-5)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ช่อระกำx กิมจี (Y4-6)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิx โอเฮียะ (Z3-2)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

กลุ่ม (รหัสต้น)	ปีพ.ศ.	กวางผล (ชม.)	ยาวผล (ชม.)	นน.ผล (ก.)	นน.เปลือก (ก.)	นน.เนื้อ (ก.)	นน.เมล็ด (ก.)	ศก.เมล็ด (ชม.)	อบริกซ์	%เนื้อ
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-4)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.5	3.3	19.7	3.6	13.7	2.3	1.4	19.3	69.6
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-8)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-9)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3.8	3.6	28.3	5.3	19.7	3.3	1.6	16.6	69.7
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-14)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-15)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-17)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-22)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรพรรดิX โอเอเซีย (Z3-26)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กระโถนทอง พระโรงจักร พรรดิ(Z4-15)*	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้ทำคุณภาพ

ตารางภาคผนวกที่ 3 คะแนนการชิมลูกผสมลินจี

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป	
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ	
			คะแนน0-5					
1	Sweet cliffx	63	-	-	-	-	-	
	จักรพรรดิ(A3-2)	64	1.57	3.00	2.43	1.43	2.64	
	Sweet cliffx	63	3.25	1.08	1.42	1.83	1.83	
	จักรพรรดิ(A3-5)	64	3.27	0.81	1.31	2.15	2.58	
	Sweet cliffx	63	6.25	0.67	2.00	1.50	2.50	
	จักรพรรดิ(A3-7)	64	4.10	0.60	2.10	3.10	2.75	
	Sweet cliffx	63	4.33	0.42	1.58	2.33	2.83	
	จักรพรรดิ(A3-10)	64	4.57	0.55	1.55	2.45	3.05	
	Sweet cliffx	63	3.92	0.92	1.75	2.83	2.71	
	จักรพรรดิ(A3-12)	64	3.30	2.20	1.40	2.60	3.60	
	Sweet cliffx	63	-	-	-	-	-	
	จักรพรรดิ(A3-15)*	64	-	-	-	-	-	
	Sweet cliffx	63	-	-	-	-	-	
	จักรพรรดิ(A3-18)*	64	-	-	-	-	-	
	Sweet cliffx	63	-	-	-	-	-	
	จักรพรรดิ(A3-19)*	64	-	-	-	-	-	
	Sweet cliffx	63	-	-	-	-	-	
	จักรพรรดิ(A3-21)	64	3.00	1.88	2.25	1.50	1.80	
	Sweet cliffx	63	2.50	1.83	1.67	1.58	1.92	
	จักรพรรดิ(A3-23)	64	3.10	1.90	0.90	2.20	2.48	
	Sweet cliffx	63	-	-	-	-	-	
	จักรพรรดิ(A3-30)	64	2.93	1.50	2.29	1.57	3.29	
	Sweet cliffx	63	3.67	1.08	1.58	2.17	2.75	
	จักรพรรดิ(A3-31)	64	-	-	-	-	-	
	Sweet cliffx	63	3.00	1.17	1.17	2.83	2.75	
	จักรพรรดิ(A3-35)	64	-	-	-	-	-	
	Sweet cliffx	63	2.33	1.33	3.33	2.25	1.75	
	จักรพรรดิ(A3-39)	64	3.45	1.36	2.00	2.18	2.68	
	Sweet cliffx	63	3.92	1.42	1.17	3.33	4.04	
	จักรพรรดิ(A3-40)	64	3.81	1.38	1.38	2.13	2.44	

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวก 3 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
คะแนน0-5							
	Sweet cliffx	63	2.42	3.08	2.00	1.92	2.17
	จักรพรรดิ(A3-42)	64	-	-	-	-	-
	Sweet cliffx	63	2.50	0.75	1.42	2.58	2.42
	จักรพรรดิ(A3-45)	64	2.75	2.88	1.38	1.63	2.00
	Sweet cliffx	63	3.92	0.92	1.42	2.25	2.58
	จักรพรรดิ(A3-48)	64	3.75	1.38	1.56	2.31	2.54
2	จักรพรรดิข	63	-	-	-	-	-
	ฮงฮวย(A4-3)*	64	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิข	63	1.25	3.83	1.75	1.33	1.42
	ฮงฮวย(A4-4)	64	2.45	3.05	1.70	2.60	2.15
	จักรพรรดิข	63	-	-	-	-	-
	ฮงฮวย(A4-8)*	64	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิข	63	1.33	3.44	1.89	1.44	1.11
	ฮงฮวย(A4-14)	64	1.77	3.62	1.65	2.00	2.12
3	นายสะอาดข	63	-	-	-	-	-
	ฮงฮวย(A5-1)*	64	-	-	-	-	-
4	Sweet Clilffx	63	-	-	-	-	-
	ฮงฮวย(B3-3)*	64	-	-	-	-	-
	Sweet Clilffx	63	-	-	-	-	-
	ฮงฮวย(B3-4)*	64	-	-	-	-	-
5	จักรพรรดิข	63	2.82	1.36	1.36	2.00	1.64
	ไกวเมฟิงค์(BB-5)	64	3.00	1.65	2.08	2.38	2.27
6	Sweet Cliffx	63	-	-	-	-	-
	กิมเจ็ง(C3-2)	64	3.58	1.23	1.58	2.46	3.14
	Sweet Cliffx	63	-	-	-	-	-
	กิมเจ็ง(C3-3)*	64	-	-	-	-	-
7	จักรพรรดิข	63	-	-	-	-	-
	กิมเจ็ง(C4-2)	64	3.04	2.42	1.15	2.19	3.06
	จักรพรรดิข	63	3.08	2.17	1.25	2.42	2.75
	กิมเจ็ง(C4-6)	64	2.90	2.20	1.90	2.20	3.15

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ที่	ลักษณะ (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
คะแนน0-5							
	จักรพรรดิX	63	2.83	1.67	2.00	2.08	2.46
	กิมเจ็ง(C4-11)	64	2.50	3.06	1.75	1.56	2.35
	จักรพรรดิX	63	3.00	1.25	2.75	2.25	2.71
	กิมเจ็ง(C4-12)	64	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิX	63	-	-	-	-	-
	กิมเจ็ง(C4-22)*	64	-	-	-	-	-
8	ไกวเม่ฟิงค์X	63	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(C5-1)*	64	-	-	-	-	-
	ไกวเม่ฟิงค์X	63	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(C5-2)*	64	-	-	-	-	-
9	Sweet cliffX	63	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(D3-1)	64	4.00	0.82	1.59	2.09	2.64
	Sweet cliffX	63	2.83	0.50	1.33	1.92	1.54
	โอเฮียะ(D3-2)	64	2.40	0.20	1.90	0.90	0.80
	Sweet cliffX	63	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(D3-4)	64	2.38	1.50	1.25	1.25	1.63
	Sweet cliffX	63	2.50	1.42	2.92	1.58	1.92
	โอเฮียะ(D3-5)	64	2.73	1.50	2.62	2.15	2.41
	Sweet cliffX	63	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(D3-8)*	64	-	-	-	-	-
	Sweet cliffX	63	1.36	3.95	1.27	1.27	2.14
	โอเฮียะ(D3-13)	64	-	-	-	-	-
	Sweet cliffX	63	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(D3-15)*	64	-	-	-	-	-
	Sweet cliffX	63	-	-	-	-	-
	โอเฮียะ(D3-16)	64	3.38	1.44	1.25	1.75	2.68
10	ค่อมXจิ้นแดง	63	-	-	-	-	-
	(D4-3)*	64	-	-	-	-	-
	ค่อมXจิ้นแดง	63	-	-	-	-	-
	(D4-7)*	64	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
คะแนน0-5							
	ค่อมXจินแดง (D4-10)	63	-	-	-	-	-
		64	2.00	3.71	2.14	2.43	2.50
11	ชมพูXเม็กส์ลิบ (D5-1)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
12	ค่อมXโอเฮียะ (E4-1)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
13	ค่อมXกะโหลก ใบชิง(F4-6)	63	-	-	-	-	-
		64	4.25	1.75	1.13	2.88	4.38
14	ค่อมXนครพนม1 (F5-1)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
15	ไทยโซว์Xสงฮวย (G3-3)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
16	ค่อมXสงฮวย (G4-1)	63	-	-	-	-	-
		64	4.20	0.40	1.70	3.10	3.20
	ค่อมXสงฮวย (G4-2)	63	-	-	-	-	-
		64	3.46	1.77	1.31	2.92	3.58
	ค่อมXสงฮวย (G4-3)	63	-	-	-	-	-
		64	3.69	1.12	1.31	2.23	3.01
	ค่อมXสงฮวย (G4-12)	63	2.67	1.92	2.08	1.92	2.33
		64	2.80	2.90	2.00	1.80	2.35
17	ไทยโซว์แม่จันX จักรพรรดิ(H3-2)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
	ไทยโซว์แม่จันX จักรพรรดิ(H3-3)	63	-	-	-	-	-
		64	2.38	2.81	1.50	2.08	2.54
	ไทยโซว์แม่จันX จักรพรรดิ(H3-6)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
	ไทยโซว์แม่จันX จักรพรรดิ(H3-11)	63	-	-	-	-	-
		64	2.86	2.86	2.14	2.00	3.07
	ไทยโซว์แม่จันX จักรพรรดิ(H3-13)	63	2.58	2.33	1.50	1.58	2.00
		64	2.73	2.68	1.45	2.00	2.55

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
คะแนน0-5							
18	คอมพิวเตอร์พนม1	63	-	-	-	-	-
	(H4-1)*	64	-	-	-	-	-
	คอมพิวเตอร์พนม1	63	-	-	-	-	-
	(H4-3)	64	2.83	1.75	1.83	2.25	2.75
	คอมพิวเตอร์พนม1	63	-	-	-	-	-
	(H4-10)*	64	-	-	-	-	-
	คอมพิวเตอร์พนม1	63	3.33	1.58	1.25	2.50	3.67
	(H4-19)	64	2.93	3.14	2.71	1.43	2.86
19	สำเนาแก้วคอมพิวเตอร์พนม1	63	-	-	-	-	-
	(H5-12)*	64	-	-	-	-	-
20	ไทยโซว์X	63	-	-	-	-	-
	คอมพิวเตอร์พนม(I3-2)*	64	-	-	-	-	-
21	คอมพิวเตอร์ไทยโซว์	63	2.17	1.17	1.67	1.50	1.75
	(I4-3)	64	-	-	-	-	-
22	ฮงฮวยXจักรพรรดิ(J3-3)	63	2.83	1.58	1.50	2.42	2.63
		64	3.32	1.73	1.45	1.86	3.25
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-5)*	64	-	-	-	-	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-10)*	64	-	-	-	-	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-11)	64	3.31	1.25	1.75	1.81	2.38
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-21)	64	2.95	2.00	1.55	2.09	2.63
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-24)*	64	-	-	-	-	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-30)	64	4.00	0.81	1.15	3.65	3.38
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
(J3-35)	64	1.95	3.14	1.64	1.36	2.09	

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
คะแนน0-5							
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-37)*	64	-	-	-	-	-
	ฮงฮวยXจักรพรรดิ	63	-	-	-	-	-
	(J3-46)*	64	-	-	-	-	-
23	จินแดงXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(J4-4)*	64	-	-	-	-	-
	จินแดงXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(J4-5)*	64	-	-	-	-	-
	จินแดงXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(J4-7)*	64	-	-	-	-	-
	จินแดงXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(J4-15)*	64	-	-	-	-	-
24	จินแดงXเมล็ดลีบ	63	-	-	-	-	-
	(K4-1)	64	2.36	2.45	1.27	1.18	2.03
	จินแดงXเมล็ดลีบ	63	-	-	-	-	-
	(K4-15)*	64	-	-	-	-	-
25	นครพนม1Xไทยโพว์	63	-	-	-	-	-
	(M5-7)*	64	-	-	-	-	-
26	ฮงฮวยXนครพนม 1	63	-	-	-	-	-
	(N3-8)*	64	-	-	-	-	-
27	นครพนม1Xฮงฮวย	63	-	-	-	-	-
	(N5-3)*	64	-	-	-	-	-
	นครพนม1Xฮงฮวย	63	-	-	-	-	-
	(N5-6)*	64	-	-	-	-	-
28	ฮงฮวยXกวางเจา	63	-	-	-	-	-
	(O3-3)*	64	-	-	-	-	-
29	ฮงฮวยXโอเฮียะ	63	-	-	-	-	-
	(P3-4)*	64	-	-	-	-	-
30	โอเฮียะXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(Q3-6)*	64	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
คะแนน0-5							
	โอเอียะXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(Q3-12)*	64	-	-	-	-	-
	โอเอียะXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(Q3-13)*	64	-	-	-	-	-
	โอเอียะXนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(Q3-15)	64	2.63	0.94	1.00	1.56	2.25
31	โอเอียะXองฮวย	63	-	-	-	-	-
	(R3-7)*	64	-	-	-	-	-
	โอเอียะXองฮวย	63	-	-	-	-	-
	(R3-14)	64	3.21	1.27	1.91	1.95	2.30
32	จินแดงXองฮวย	63	-	-	-	-	-
	(R4-2)*	64	-	-	-	-	-
33	ฝาง#13Xโอเอียะ	63	-	-	-	-	-
	(S3-6)*	64	-	-	-	-	-
	ฝาง#13Xโอเอียะ	63	-	-	-	-	-
	(S3-11)*	64	-	-	-	-	-
	ฝาง#13Xโอเอียะ	63	-	-	-	-	-
	(S3-29)*	64	-	-	-	-	-
34	พันธุ์ทิพย์Xนครพนม1	63	-	-	-	-	-
	(ไม่ทราบต้น)(S4)*	64	-	-	-	-	-
	พันธุ์ทิพย์Xนครพนม	63	-	-	-	-	-
	1(S4-1)*	64	-	-	-	-	-
	พันธุ์ทิพย์Xนครพนม	63	-	-	-	-	-
	1(S4-6)*	64	-	-	-	-	-
35	จินเกรียงศักดิ์Xกะโหลก	63	-	-	-	-	-
	ใบชิง(T3-1)*	64	-	-	-	-	-
	จินเกรียงศักดิ์Xกะโหลก	63	-	-	-	-	-
	ใบชิง(T3-5)*	64	-	-	-	-	-
36	กิมจีXองฮวย	63	-	-	-	-	-
	(T4-1)	64	3.38	1.19	1.75	1.50	2.13

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
คะแนน0-5							
37	ฝาง#13Xกะโหลกใบชิง (U3-4)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
38	จันทบุรีXไทยไชว์ (U4-2)* จันทบุรีXไทยไชว์ (U4-7)* จันทบุรีXไทยไชว์ (U4-11)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
		63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
39	ไม่ทราบชื่อ (UK2-7)* ไม่ทราบชื่อ (UK2-8) ไม่ทราบชื่อ (UK9)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
		63	3.58	0.75	1.08	2.08	2.33
		64	3.06	2.25	1.38	2.31	2.06
		63	-	-	-	-	-
40	ฝาง#13Xกิมจี้ (V3-4)* ฝาง#13Xกิมจี้ (V3-7)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
		63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
41	ช่อระกำXสงฮวย (X4-4)	63	-	-	-	-	-
		64	3.68	2.18	1.14	3.14	3.44
42	ช่อระกำXกิมจี้ (Y4-3)* ช่อระกำXกิมจี้ (Y4-5)* ช่อระกำXกิมจี้ (Y4-6)*	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
		63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
43	จักรพรรดิXโอเฮียะ (Z3-2)* จักรพรรดิXโอเฮียะ (Z3-4)	63	-	-	-	-	-
		64	-	-	-	-	-
		63	-	-	-	-	-
		64	3.00	0.88	1.63	1.69	2.19

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ที่	ลูกผสม (รหัสต้น)	ปี พ.ศ.	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความฝาด	กลิ่น	สรุป
			ไม่หวาน- หวาน	ไม่เปรี้ยว- เปรี้ยว	ไม่ฝาด- ฝาด	ไม่หอม- หอม	ไม่ชอบ- ชอบ
							คะแนน0-5
	จักรพรรดิXโอเอียะ (Z3-8)	63 64	- 4.05	- 0.40	- 1.60	- 3.80	- 3.45
	จักรพรรดิXโอเอียะ (Z3-9)*	63 64	- -	- -	- -	- -	- -
	จักรพรรดิXโอเอียะ (Z3-14)*	63 64	- -	- -	- -	- -	- -
	จักรพรรดิXโอเอียะ (Z3-15)*	63 64	- -	- -	- -	- -	- -
	จักรพรรดิXโอเอียะ (Z3-17)*	63 64	- -	- -	- -	- -	- -
	จักรพรรดิXโอเอียะ (Z3-22)*	63 64	- -	- -	- -	- -	- -
	จักรพรรดิXโอเอียะ (Z3-26)*	63 64	- -	- -	- -	- -	- -
44	กระโถนทองพระโรงX	63	-	-	-	-	-
	จักรพรรดิ(Z4-15)*	64	-	-	-	-	-

หมายเหตุ *ไม่ได้จัดชิม

ตารางภาคผนวกที่ 4 ลูกผสมลินจีที่เสียบยอด ออกดอก และทำคุณภาพ

ลูกผสมที่เสียบยอด		ลูกผสมที่ออกดอก		ลูกผสมที่ทำคุณภาพ		
1	Sweet cliff X จักรพรรดิ	A3	Sweet cliff X จักรพรรดิ	A3	Sweet cliff X จักรพรรดิ	A3
2	จักรพรรดิ X องฮวย	A4	จักรพรรดิ X องฮวย	A4	จักรพรรดิ X องฮวย	A4
3	นายสะอาด X องฮวย	A5	นายสะอาด X องฮวย	A5	Sweet Clilff X องฮวย	B3
4	Sweet Clilff X องฮวย	B3	Sweet Clilff X องฮวย	B3	จักรพรรดิ X ไกวมะพิงค์	BB
5	จักรพรรดิ X ไกวมะพิงค์	BB	จักรพรรดิ X ไกวมะพิงค์	BB	Sweet Cliff X กิมเจ็ง	C3
6	Sweet Cliff X กิมเจ็ง	C3	Sweet Cliff X กิมเจ็ง	C3	จักรพรรดิ X กิมเจ็ง	C4
7	จักรพรรดิ X กิมเจ็ง	C4	จักรพรรดิ X กิมเจ็ง	C4	Sweet cliff X โอเฮียะ	D3
8	ไกวมะพิงค์ X โอเฮียะ	C5	Sweet cliff X โอเฮียะ	D3	ค่อม X จีนแดง	D4
9	Sweet cliff X โอเฮียะ	D3	ค่อม X จีนแดง	D4	ค่อม X โอเฮียะ	E4
10	ค่อม X จีนแดง	D4	ชมพู X เมล็ดลิบ	D5	ค่อม X กะโหลกใบชิง	F4
11	ชมพู X เมล็ดลิบ	D5	ค่อม X โอเฮียะ	E4	ค่อม X องฮวย	G4
12	ค่อม X โอเฮียะ	E4	ค่อม X กะโหลกใบชิง	F4	ไทยโช้วแม่จัน X จักรพรรดิ	H3
13	ค่อม X กะโหลกใบชิง	F4	ไทยโช้ว X องฮวย	G3	ค่อม X นครพนม 1	H4
14	ค่อม X นครพนม 1	F5	ค่อม X องฮวย	G4	ค่อม X ไทยโช้ว	I4
15	ไทยโช้ว X องฮวย	G3	ไทยโช้วแม่จัน X จักรพรรดิ	H3	องฮวย X จักรพรรดิ	J3
16	ค่อม X องฮวย	G4	ค่อม X นครพนม 1	H4	จีนแดง X เมล็ดลิบ	K4
17	ไทยโช้วแม่จัน X จักรพรรดิ	H3	สำเภาแก้ว X นครพนม 1	H5	โอเฮียะ X นครพนม1	Q3
18	ค่อม X นครพนม 1	H4	ไทยโช้ว X นครพนม 1	I3	โอเฮียะ X องฮวย	R3
19	สำเภาแก้ว X นครพนม 1	H5	ค่อม X ไทยโช้ว	I4	ฝาง#13 X โอเฮียะ	S3
20	ไทยโช้ว X นครพนม 1	I3	องฮวย X จักรพรรดิ	J3	พันธุ์ทิพย์ X นครพนม1	S4
21	ค่อม X ไทยโช้ว	I4	จีนแดง X นครพนม 1	J4	กิมจี X องฮวย	T4
22	องฮวย X จักรพรรดิ	J3	จีนแดง X เมล็ดลิบ	K4	จักรพรรดิ X โอเฮียะ	Z3
23	จีนแดง X นครพนม 1	J4	นครพนม X ไทยโช้ว	M5		
24	จีนแดง X เมล็ดลิบ	K4	องฮวย X นครพนม 1	N3		
25	นครพนม 1X ไทยโช้ว	M5	นครพนม X องฮวย	N5		
26	องฮวย X นครพนม 1	N3	องฮวย X กวางเจา	O3		
27	นครพนม 1 X องฮวย	N5	องฮวย X โอเฮียะ	P3		
28	องฮวย X กวางเจา	O3	โอเฮียะ X นครพนม1	Q3		
29	องฮวย X โอเฮียะ	P3	โอเฮียะ X องฮวย	R3		
30	โอเฮียะ X นครพนม 1	Q3	จีนแดง X องฮวย	R4		
31	โอเฮียะ X องฮวย	R3	ฝาง#13 X โอเฮียะ	S3		

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ลูกผสมที่เสียบยอด	ลูกผสมที่ออกดอก	ลูกผสมที่ทำคุณภาพ
32 จีนแดง X ฮงฮวย	R4 พันธุ์ทิพย์ X นครพนม1	S4
33 ฝาง#13 X โอเอียะ	S3 กิมจี X ฮงฮวย	T4
34 พันธุ์ทิพย์ X นครพนม1	S4 จันทบุรี X ไทยโซว์	U4
35 จีนเกรียงศักดิ์Xกะโหลกใบชิง	T3 ฝาง#13 X กิมจี	V3
36 กิมจี X ฮงฮวย	T4 ช่อระกำ X กิมจี	Y4
37 ฝาง#13 X กะโหลกใบชิง	U3 จักรพรรดิ X โอเอียะ	Z3
38 จันทบุรี X ไทยโซว์	U4 กระโดนทองพระโรง X จักรพรรดิ	Z4
39 ฝาง#13 X กิมจี	V3	
40 ช่อระกำ X ฮงฮวย	X4	
41 ช่อระกำ X กิมจี	Y4	
42 จักรพรรดิ X โอเอียะ	Z3	
43 กระโดนทองพระโรงXจักรพรรดิ	Z4	

หมายเหตุ ไม่นับรวมลูกผสมไม่ทราบชื่อ (UK)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ต้นลูกผสมล้วนจี 63 ลูกผสมที่ ศวส. เชียงราย

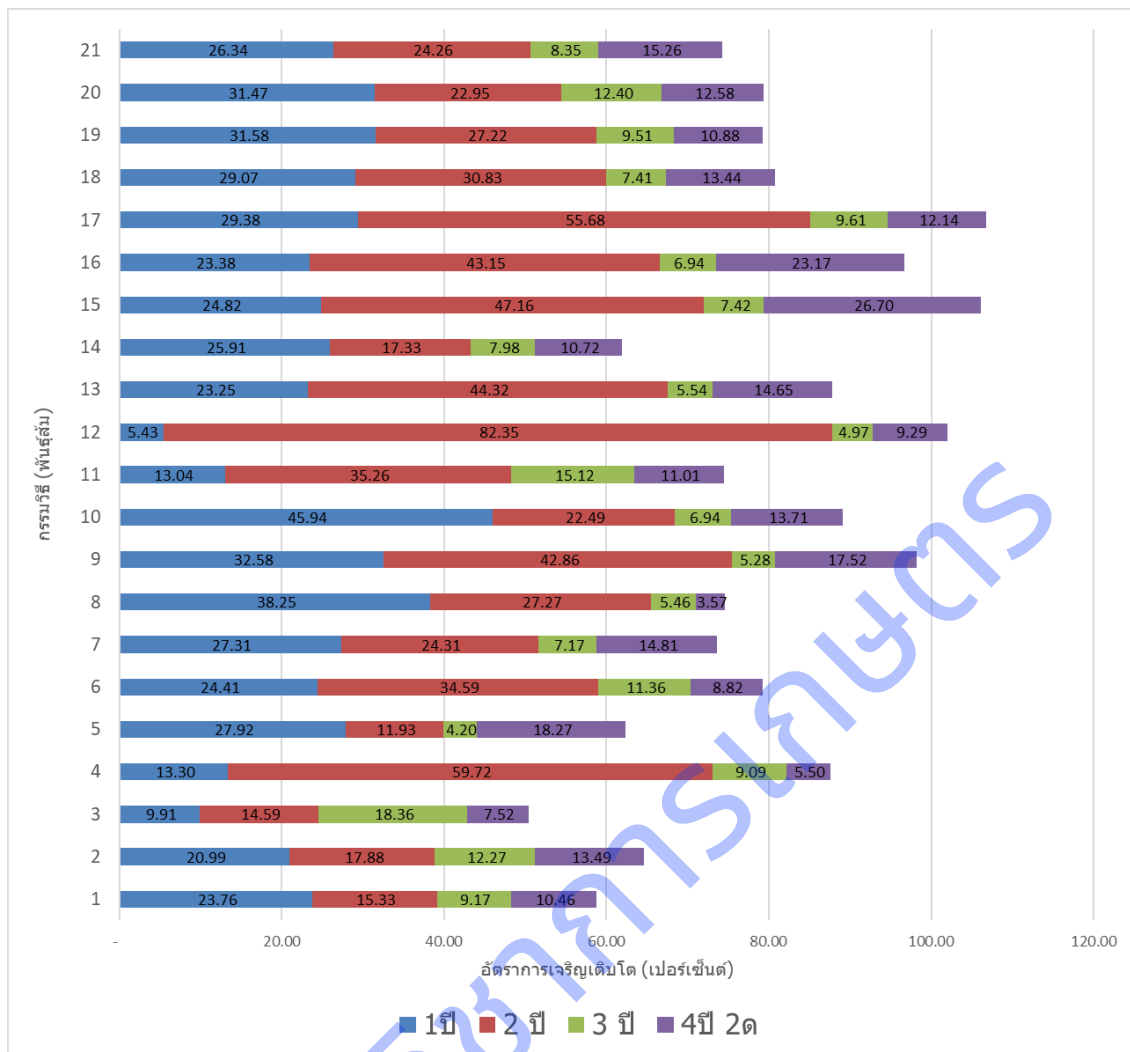
ลูกผสม	จำนวน(ต้น)	ลูกผสม	จำนวน(ต้น)
จีนเล็กxฮงฮวย	3	นครพนม 1xโอเอียะ	3
จีนเล็กxนครพนม 1	1	นครพนม 1xเมล็ดลิบ	3
ฮงฮวยxนครพนม 1	15	นครพนม 1xไทยโซว์	8
ฮงฮวยxเมล็ดลิบ	8	นครพนม 1xจันทบุรี	1
ฮงฮวยxกิมจี	3	นครพนม 1xฮงฮวย	8
ฮงฮวยxกวางเจา	12	นครพนม 1xค่อม	2
ฮงฮวยxกะโหลกใบชิง	3	นครพนม 1xกิมจี	3
ฮงฮวยxโอเอียะ	7	นครพนม 1xลูกลาย	4
ฮงฮวยxจักรพรรดิ	46	กิมจีxฮงฮวย	4
สำเภาแก้วxนครพนม 1	7	จันทบุรีxไทยโซว์	12
สำเภาแก้วxHakip	1	จันทบุรีxกะโหลกใบชิง	2
จีนแดงxกะโหลกใบชิง	6	จันทบุรีxฮงฮวย	2
จีนแดงxเมล็ดลิบ	5	ฝาง#13xโอเอียะ	16
จีนแดงxนครพนม 1	17	ฝาง#13xกะโหลกใบชิง	7
แดงxฮงฮวย	8	ฝาง#13xไทยโซว์	1
ค่อมxจีนแดง	10	ฝาง#13xกิมจี	9

ค่อมxโอเอียะ	1	ฝาง#13xนครพนม 1	7
ค่อมxสงฮวย	2	ฝาง#13xสงฮวย	8
ค่อมxไทยโซว์	7	โอเอียะxสงฮวย	10
ค่อมxนครพนม 1	12	โอเอียะxนครพนม 1	20
ค่อมxกระโหลกใบชิง	6	จักรพรรดิxสงฮวย	25
ชมพูxโอเอียะ	4	จักรพรรดิxгимเจง	32
ชมพูxเมล็ดสีบ	1	จักรพรรดิxโอเอียะ	48
Sweet Cliffxสงฮวย	10	จักรพรรดิxกวางเจา	2
Sweet Cliffxгимเจง	8	ไทยโซว์xจักรพรรดิ	14
Sweet Cliffxกวางเจา	3	ไทยโซว์xสงฮวย	2
Sweet Cliffxโอเอียะ	18	ไทยโซว์xโอเอียะ	1
Sweet Cliffxจักรพรรดิ	50	พันธุ์ทิพย์xนครพนม 1	5
ช่อระกาxгимเจง	12	ลูกลายxกระโหลกใบชิง	1
นายสะอาดxสงฮวย	1	พันธุ์ทิพย์xนครพนม1	11
กระถินทองxพระโรงxจักรพรรดิ	2	รวม	560

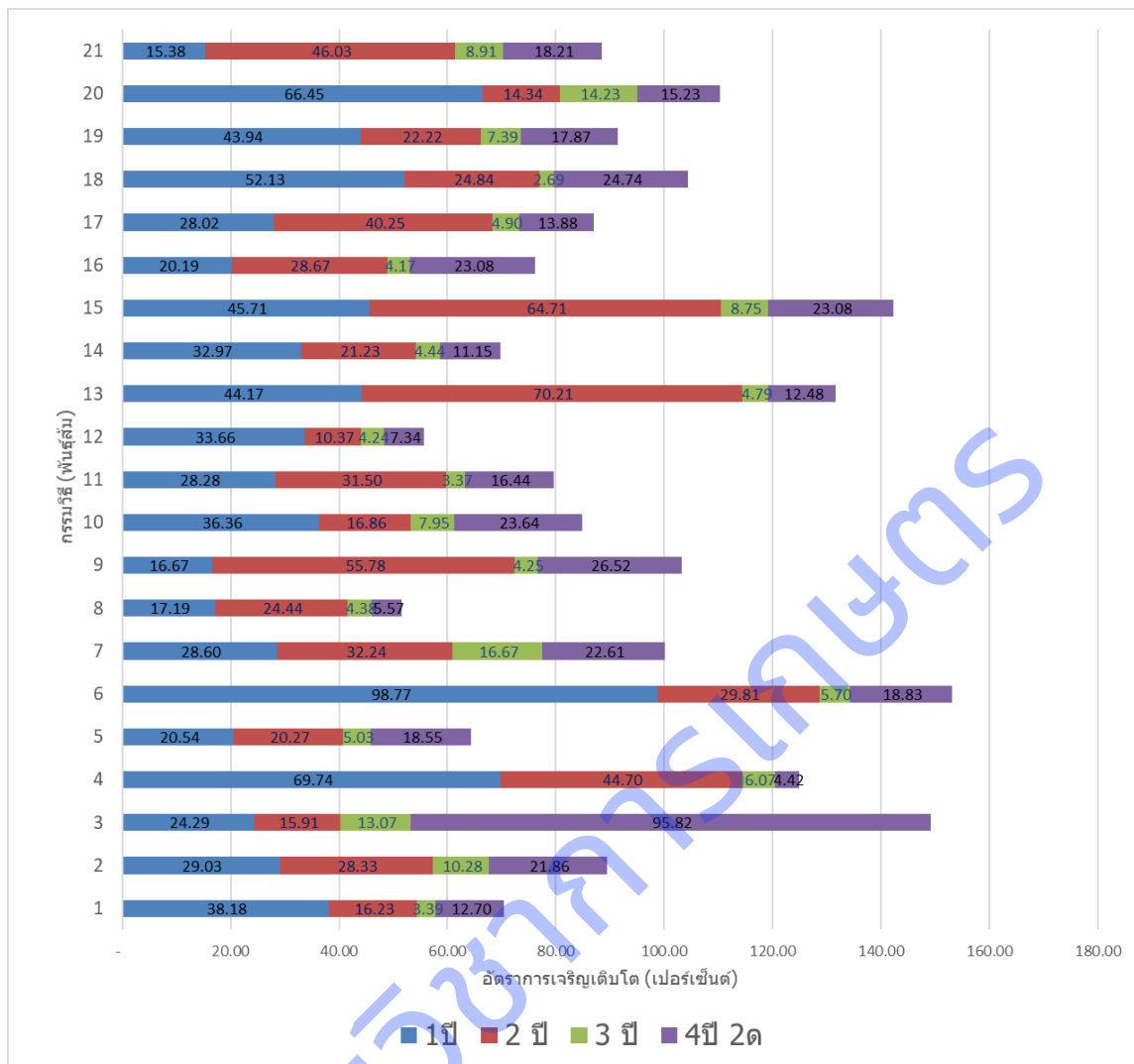
ภาคผนวก ซ

โครงการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกอ่อน

กรมวิชาการเกษตร



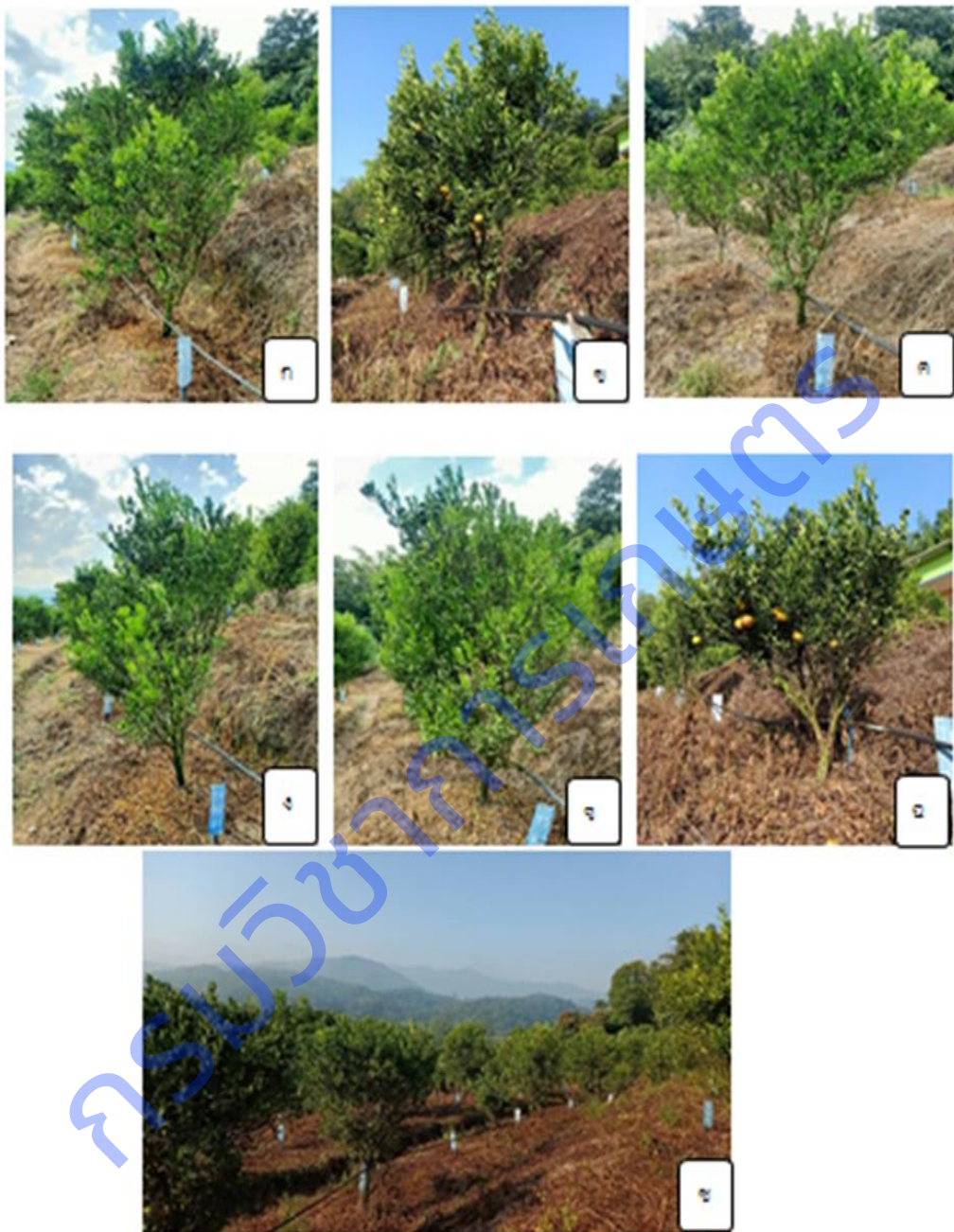
ภาพผนวกที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตของต้นตอในส้มแต่ละสายพันธุ์ที่อายุ 1 ปี 2 ปี 3 ปี และ 4 ปี 2 เดือน หลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2559 – 2563



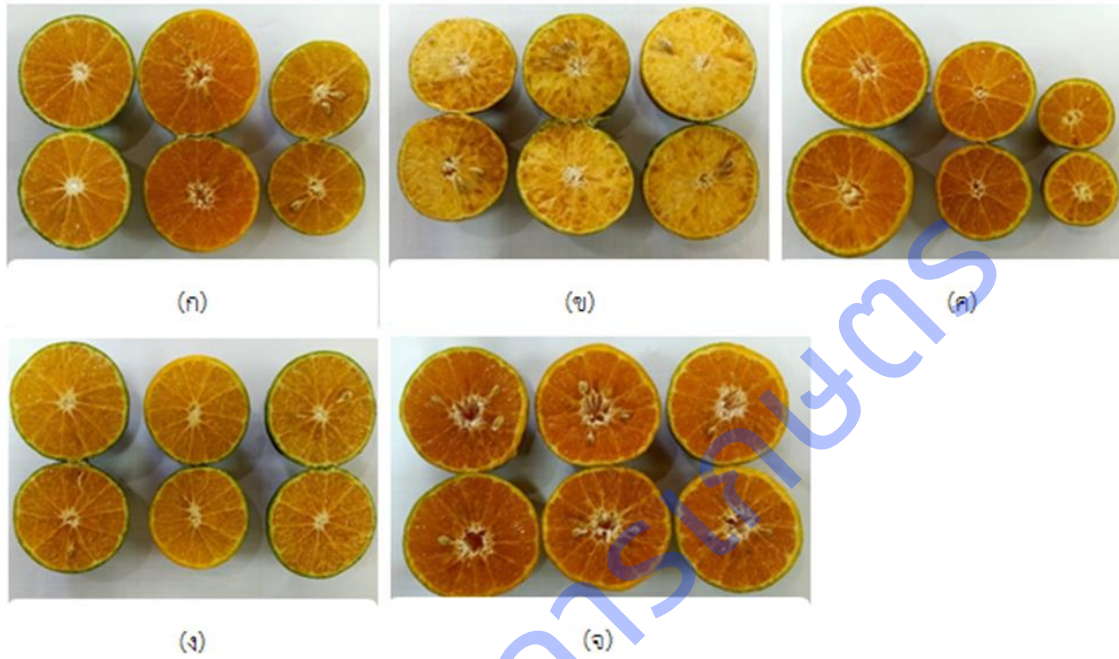
ภาพผนวกที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ดีของส้มแต่ละสายพันธุ์ที่อายุ 1 ปี 2 ปี 3 ปี และ 4 ปี 2 เดือน หลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2559 – 2563

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลการออกดอกของส้มเปลือกอ่อนพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ ที่อายุ 28 วัน 1 ปี 3 เดือน 3 ปี หลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559-2563

กรรมวิธี	พันธุ์	อายุต้นส้ม			
		2 ปี 3 เดือน	2 ปี 6 เดือน	2 ปี 9 เดือน	3 ปี
T1	ส้มเขียวหวาน	x	/	/	/
T2	ส้มสายน้ำผึ้ง	/	/	/	/
T3	ส้มโชกุนไร้เมล็ด	x	/	/	x
T4	ส้มแป้น	/	/	/	/
T5	A1	x	x	x	x
T6	A2	x	x	x	x
T7	SRA 31	x	x	x	x
T8	SRA 147	x	/	/	x
T9	SRA 261	/	x	x	x
T10	SRA 273	x	/	/	/
T11	SRA 276	/	x	x	x
T12	SRA 338	x	x	x	x
T13	SRA 528	/	/	/	/
T14	SRA 585	/	x	x	x
T15	SRA 594	/	/	/	/
T16	No. 1082	/	x	x	x
T17	No. 1180	/	/	/	/
T18	No. 1211	x	x	x	x
T19	No. 1269	x	/	/	/
T20	No. 1522	x	/	/	/
T21	No. 1678	/	x	x	x



ภาพผนวกที่ 3 แปลงเปรียบเทียบพันธุ์ส้มเปลือกกล่อนในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ ดังนี้ สายต้น A4V3-22-2 (ก) สายต้น A4V3-22-12 (ข) สายต้น A4V3-19-3 (ค) สายต้น A4V3-11-2 (ง) สายต้น A4V3-19-1 (จ) ต้นส้มโชกุน (ฉ) แปลงส้มรวม (ช)



ภาพผนวกที่ 4 ผลส้มผ่าครึ่งซีกของส้มสายต้น A4V3-22-2 (ก) สายต้น A4V3-22-12 (ข) สายต้น A4V3-11-2 (ค) สายต้น A4V3-19-1 (ง) ส้มโชกุน (จ)