



รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่  
ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

Research and Development on Economic Crops Production  
Under Specific Area in the  
Lower Northern Region

ชื่อหัวหน้าแผนงานงานย่อย

นางอารีรัตน์ พระเพชร

MS.AREERAT PRAPET

ปี พ.ศ. 2564



รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่  
ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

Research and Development on Economic Crops Production  
Under Specific Area in the  
Lower Northern Region

ชื่อหัวหน้าแผนงานงานย่อย  
นางอารีรัตน์ พระเพชร  
MS.AREERAT PRAPET

ปี พ.ศ. 2564

## คำปรารภ

แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างนี้ ได้ดำเนินการตั้งแต่ปี 2558 ถึง 2564 รวมระยะเวลาวิจัย 6 ปี โดยได้ทำการศึกษาหาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจท้องถิ่นที่สำคัญที่มีการปลูกและเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยมุ่งเน้นไปที่พืชที่สร้างรายได้ เป็นพืชประจำถิ่นในเขตภาคเหนือตอนล่างรวม 6 พืช ได้แก่ มะปราง กัลยัตานี วานิลลา ละมุด มะขามหวาน และมะกรูด พืชทั้งหมดนี้ มีปลูกเป็นการพาณิชย์แหล่งใหญ่ในประเทศรวม 7 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร พิษณุโลก ตาก เพชรบูรณ์ พิจิตร อุตรดิตถ์ และสุโขทัย

การวิจัยพืชทั้ง 6 ชนิดนี้ครอบคลุมทั้งด้านการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ตามตลาดต้องการ และเทคโนโลยีด้านการผลิตอื่นๆ เช่น การเขตกรรม การใส่ปุ๋ย การจัดการระยะปลูกที่เหมาะสม และด้านการอารักขาพืช เช่น วิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมของจังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลพืชท้องถิ่น สร้างเสริมให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยในแผนงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร นักวิชาการเกษตร และนักปรับปรุงพันธุ์ และผู้สนใจเรื่องการผลิตพืชทั้ง 6 ชนิดนี้ ได้นำไปต่อยอด หรือปรับใช้ต่อไป

นางอารีรัตน์ พระเพชร

ผอ.แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

## สารบัญ

สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	5
ผู้วิจัย .....	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ .....	6
บทนำ.....	7
บทคัดย่อ.....	10
1. ชื่อโครงการวิจัย 1 วิจัยและพัฒนาการผลิตมะปราง อย่างมีคุณภาพ (ระยะที่ 2)	15
2. ชื่อโครงการวิจัย 2 วิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ไบตองกล้วยตานี	45
3. ชื่อโครงการวิจัย 3 วิจัยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี การผลิตวานิลลา	64
4. ชื่อโครงการวิจัย 4 โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ละมุดเชิงพาณิชย์ในภาคเหนือตอนล่าง	80
5. ชื่อโครงการวิจัย 5 วิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์	109
6. ชื่อโครงการวิจัย 6 วิจัยและพัฒนาการผลิตมะกรูด	135
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	162
บรรณานุกรม.....	-
ภาคผนวก .....	-

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการตามแผนงานวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2558 จนสิ้นสุดในปี 2564 รวมทั้งหมด 6 โครงการวิจัย ซึ่งได้ทำการทดลองทั้งในพื้นที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรทั้งหมด 5 แห่งในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 และนอกจากนี้ยังได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งของเกษตรกรที่ปลูกมะปราง ละครุด วานิลลา มะขามหวาน กล้วยตานี และมะกรูด ในพื้นที่จังหวัดพิจิตร สุโขทัย ตาก เพชรบูรณ์ ที่เอื้อเพื่อแปลงสำหรับการวิจัยโดยไม่คิดค่าดำเนินการใดๆ และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การวิจัยอย่างดีตลอดระยะเวลาวิจัย 6 ปี

ขอขอบคุณนักวิชาการด้านการอารักขาพืช ของสำนักวิจัยการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์จำแนกศัตรูพืช และแนะนำการทำงานวิจัยด้านโรคและแมลงให้ผ่านเรียบร้อย บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ของทุกๆ โครงการวิจัย ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตรที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลทางสถิติ นอกจากนี้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ร่วมให้ข้อมูลด้านการผลิต ปัญหาการผลิตพืชจนนำไปสู่โจทย์วิจัย จนได้เทคโนโลยีในการผลิตพืชที่สำคัญในท้องถิ่น และมีการนำไปใช้ประโยชน์ตรงกลุ่มเป้าหมาย

## ผู้วิจัย

นางอารีรัตน์ พระเพชร<sup>1/</sup> นายทวีป หลวงแก้ว<sup>2/</sup> นางสาวอรณิชชา สุวรรณโณม<sup>3/</sup>  
นางวราภรณ์ อุดมดี<sup>2/</sup> นางสาวสรโรชา ถึงสุข<sup>4/</sup>  
Ms.Areerat Prapet<sup>1/</sup> Mr Thaweeep Luangkeaw<sup>2/</sup> Miss Onnitcha Suwanchom<sup>3/</sup> Ms.Waraporn  
Udomdee<sup>2/</sup> Miss.Sarocha Thuengsook<sup>4/</sup>

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์ และคำย่อ	ความหมาย
cv.	Cultivar ; ไซเรียกพันธุ์พืชที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในปัจจุบัน
TSS	total soluble solid ; TSS หมายถึง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดใช้บ่งชี้ความเข้มข้น ของอาหารเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำผลไม้เข้มข้น
มกษ.	มาตรฐานสินค้าเกษตร
จบ.	จันทบุรี
นฐ.	นครปฐม
พจ.	พิจิตร
CTI	Chanthaburi
NPT	Nakhon Pathom
PCT	Phichit

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์ ต.ชัยชุมพล อ.ลับแล จ.อุดรดิตถ์

<sup>1/</sup> Uttaradit Agricultural Reserch and Development Center. Chaijumpol Subdistrict Lublae District Uttaradit Province.

<sup>2/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ต.แม่ท้อ อ.เมืองตาก จ.ตาก

<sup>2/</sup> Tak Agricultural Reserch and Development Center. Maetoo Subdistrict Meangtak District Tak Province

<sup>3/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ต.คลองตาล อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย

<sup>3/</sup> Sukhothai Agricultural Reserch and Development Center. Klongtan Subdistrict Srisumrong District Sukhothai Province

<sup>4/</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ต.สะเตียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

<sup>4/</sup> Phetchabun Agricultural Reserch and Development Center. Sadeang Subdistrict Meang District Phetchabun Province

## บทนำ

ภาคเหนือตอนล่าง เป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ตอนกลางของประเทศระหว่างภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถเชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน หรือเรียกว่า “ สี่แยกอินโดจีน ” ประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร ตาก เพชรบูรณ์ พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย และอุตรดิตถ์ มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 67,464 ตารางกิโลเมตร หรือ 42 ล้านไร่ มีพื้นที่การเกษตร 30,564 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 19 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 50.2 ของพื้นที่รวมทั้งหมด ภาคเหนือตอนล่างเป็นพื้นที่ปลูกเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด เช่น ข้าว ซึ่งมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด โดยแบ่งเป็นข้าวนา ปีและข้าวนาปรัง รองลงมาคือ ข้าวโพด อ้อย ถั่วเขียว มันสำปะหลัง ถั่วเหลือง ไม้ผลเศรษฐกิจ เช่นมะม่วงน้ำดอกไม้ และพืชผักต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ที่สร้างรายได้แก่เกษตรกร เป็นแหล่งผลิตที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ ได้แก่ กัญชานี้ เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้ใบตอง มะพร้าว มะยงชิด ที่มีพื้นที่ปลูกมากในแถบจังหวัดสุโขทัย พิจิตร กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ และมีกลุ่มชมรมผู้ปลูกมะพร้าว มะยงชิดภาคเหนือ เกิดขึ้นที่ตั้งอยู่จังหวัดกำแพงเพชร ไม้ผลที่ปลูกให้มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกที่มีทั้งน้ำท่วมในฤดูฝน และทนแล้งได้ในช่วงฝนทิ้งช่วง ได้แก่ละมุด เป็นพืชที่สร้างรายได้แก่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย วานิลลาพืชเศรษฐกิจใหม่ในพื้นที่จังหวัดตาก รวมถึงมะกรูด ที่นิยมปลูกกันมากตามสวนหลังบ้าน มีปลูกทุกพื้นที่ และสามารถพัฒนาเป็นการปลูกแบบเชิงพาณิชย์ได้ เพราะว่าเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีตลาดรับซื้อแน่นอน นอกจากพืชผักพันธุ์กับวิถีชีวิตและสภาพพื้นที่สวนของเกษตรกรแล้ว ในเขตภาคเหนือตอนล่างยังมีพืชที่สร้างเอกลักษณ์ในพื้นที่ หลายพืชที่จนได้ขึ้นทะเบียนเป็นพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เช่น มะขามหวานเพชรบูรณ์ เป็นต้น

ชุดโครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างนี้ ได้ทำการศึกษาวิจัย เพื่อหาเทคโนโลยีการผลิตสนับสนุนในระบบการผลิตของพืชเฉพาะถิ่น ดังนี้ มะพร้าว กัญชานี้ วานิลลา ละมุด มะขามหวาน และมะกรูด

**มะพร้าว (Marian plum)** ปัญหาที่สำคัญในการผลิตไม้ผลชนิดนี้ก็คือผลผลิตมีคุณภาพต่ำ และอายุการเก็บรักษาสั้น(ชวนชม, 2550) ในปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น จึงควรที่จะหาวิธีการเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและเพิ่มศักยภาพการผลิตสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้การผลิตไม้ผลมีต้นทุนสูงคือ ทรงพุ่มที่มีขนาดใหญ่ สูง ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานเก็บเกี่ยว การควบคุมทรงพุ่มโดยการตัดแต่งกิ่งให้มีขนาดทรงพุ่มที่เหมาะสมสามารถช่วยให้ผลไม้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้ ระยะปลูกและขนาดของทรงพุ่มเป็นสิ่งสำคัญในการปลูกไม้ผล เพราะนอกจากจะทำให้สวนดูสวยงามแล้ว ยังส่งผลต่อการเจริญเติบโต การปฏิบัติงานในสวน และรายได้ต่อพื้นที่ด้วย ด้านพันธุ์พบว่า ตลาดต้องการพันธุ์ที่มีผล ผลิตใหญ่ เนื้อหนา เมล็ดเล็ก และรสชาติดี ดังนั้นจึงควรหาพันธุ์มะพร้าวหวานและมะยงชิดชนิดผลใหญ่ที่ให้ผลผลิตสูง ให้ตรงตามความต้องการของตลาด

**กัญชานี้ (Wild Balbisiana)** เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดสุโขทัยโดย ใบตองกัญชานี้เป็นใบตองที่มีคุณภาพดี เป็นที่นิยมสำหรับห่ออาหาร ใช้ตกแต่งภาชนะใส่อาหาร ทำกระทง บายสีในงานมงคล หรือบุญประเพณีต่างๆ เนื่องจากใบตองกัญชานี้มีลักษณะใบที่กว้าง เหนียว ทนทาน สีเขียวสดน่าใช้ ไม่เหี่ยว จังหวัดสุโขทัยมีพื้นที่ปลูกกัญชานี้เพื่อตัดใบตองมากที่สุดในประเทศส่งขายทั้งในและต่างประเทศ มีพื้นที่การปลูก 16,262 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งจังหวัด 25,263,550 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 1,553 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร 2559) ใบตองส่วนใหญ่ส่งขายในประเทศ ได้แก่ ปากคลองตลาด ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง ภูมิภาคต่างๆทั่วไทย ปัญหาการผลิตคือช่วงฤดูแล้งมีผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ

ผลผลิตต่ำ ไม่มีเทคโนโลยีด้านการจัดการการผลิต การจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสมทำให้ใบตองไม่ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ อีกทั้งในแต่ละปีจะมีการระบาดของด้วงเต่าแตงที่เข้ามากัดทำลายส่วนของใบเทียน ทำให้ใบตองกล้วยมีรอยตำหนิไม่สามารถจำหน่ายได้ เป็นปัญหาที่เกษตรกรต้องการรับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน นอกจากนี้ เทคโนโลยีด้านการยืดอายุการเก็บเพื่อให้ใบตองคงคุณภาพดี เก็บไว้ใช้ได้นานขึ้นและยังคงสภาพดี ทั้งเพื่อรองรับการใช้งานภายในประเทศ และเพื่อพัฒนาสำหรับการส่งออกนั้นยังมีการศึกษาน้อยมาก

**วานิลลา (Vanilla)** เป็นพืชเถาเลื้อยที่จัดอยู่ในตระกูลกล้วยไม้ (Orchidaceae) จัดเป็นพืชเครื่องเทศที่มีการใช้ประโยชน์โดยการนำฝักมาหมักและบ่มให้เกิดกลิ่น และนำไปสกัดสารที่ให้กลิ่นและรสชาติ ใช้สำหรับปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหาร ขนม เครื่องดื่ม และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาและน้ำหอม ที่นิยมทั่วโลก โดยมีมูลค่าต่อหน่วยสูงเป็นอันดับสองของโลกรองจากหญ้าฝรั่น (saffron) วานิลลาเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงสูงกว่าระดับน้ำทะเล 2,000 ฟุต สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม อุณหภูมิประมาณ 21-23 องศาเซลเซียส พื้นที่ปลูกวานิลลาส่วนใหญ่จำกัดอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือ ซึ่งปริมาณการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศ จึงทำให้ผู้บริโภคส่วนใหญ่นำเข้าวานิลลาบ่มจากต่างประเทศ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตากเคยเป็นพื้นที่ปลูกวานิลลาที่สำคัญแห่งหนึ่ง มีเกษตรกรเข้ามาขอคำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับวานิลลาอยู่จนถึงปัจจุบันดังนั้นการขยายพื้นที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดตากซึ่งเป็นแหล่งปลูกเดิมที่มีสภาพพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเลี้ยงวานิลลา รวมทั้งการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตวานิลลา จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งเพื่อให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชทางเลือกได้อย่างประสบผลสำเร็จ และสามารถลดการนำเข้าวานิลลาจากต่างประเทศได้

**ละมุด (Sapodilla)** เป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกันทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นผลไม้ที่มีศักยภาพในภูมิภาคอาเซียน มีการปรับปรุงพันธุ์ละมุดเพื่อการค้าของประเทศในภูมิภาคนี้ เห็นได้จากในปัจจุบันเกษตรกรได้มีการนำเข้าต้นพันธุ์ดีมาจากประเทศมาเลเซีย ได้แก่พันธุ์ CM19 หรือที่รู้จักกันในชื่อละมุดยักษ์มาเล เพราะมีขนาดผลใหญ่ประมาณ 300 กรัมต่อผล นอกจากนี้ ละมุดผลใหญ่จากประเทศเกษตรกรมีความต้องการละมุดที่มีผลขนาดใหญ่เพื่อปลูกเป็นการค้า ในขณะที่ละมุดพันธุ์มะกอกของไทยเป็นพันธุ์ที่มีรสชาติดี มีขนาดทรงพุ่มเล็ก เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ที่จำกัด แต่มีขนาดผลเล็กกว่ามากคือ 45 กรัมต่อผล ละมุดเป็นพืชประจำท้องถิ่นจังหวัดสุโขทัยที่มีการปลูกมานานและเป็นพืชที่สามารถพัฒนาคุณภาพผลผลิตให้เป็นพืชที่ส่งออกในแถบประเทศอาเซียนได้ในอนาคตแต่ผลผลิตต้องปลอดภัยและได้มาตรฐานสินค้าเกษตรตามที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ปี 2555 ได้กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร ซึ่งเป็นประโยชน์ในการส่งออกละมุดไปจำหน่ายยังต่างประเทศ นอกจากนี้เรื่องของพันธุ์แล้ว พบว่ามีแมลงทำลายละมุดทั้งส่วนของต้นและผลให้ได้รับความเสียหายอยู่เสมอ และเมื่อละมุดถูกแมลงเข้าทำลาย ถ้าปล่อยไว้โดยที่ไม่รีบทำการกำจัดก็จะทำให้ได้รับความเสียหาย ผลผลิตละมุดจังหวัดสุโขทัยจะมีคุณภาพผลที่ดีที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคมซึ่งไม่มีปัญหาเรื่องหนอนแมลงวันผลไม้ แต่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม เก็บผลผลิตได้เพียง 50% ของผลทั้งหมด เนื่องจากในช่วงนี้มีปัญหาเรื่องแมลงวันผลไม้ เมื่อนำมาบ่มจะมีอาการผลช้ำ และเสียหายจากหนอนแมลงวันที่เจาะในผล ทำให้เกษตรกรต้องคัดผลละมุดทิ้งไปถึง 50% เกษตรกรป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีฉีดพ่นในช่วงที่เป็นตัวเต็มวัย แต่ไม่ได้ผล ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตละมุดเพื่อการค้า เพื่อให้ได้ละมุดพันธุ์ใหม่ มีรสชาติหวาน กรอบ เนื้อไม่เละเมื่อสุก ตลอดจนการ เทคโนโลยีการผลิตที่ปลอดภัย เป็นอีกทางหนึ่งที่จะตอบสนองความต้องการของตลาดได้มาตรฐานและปลอดภัยต่อผู้บริโภค มีคุณลักษณะตามมาตรฐานของ มกษ. อาเซียน และสากล เกษตรกรจะมีเทคโนโลยีการผลิตละมุดที่ปลอดภัยได้มาตรฐาน



**มะขามหวาน (Sweet tamarind)** ถือเป็นพืชสำคัญของจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560 มีพื้นที่ปลูก รวม 30,920 ไร่ ผลผลิต 6,251 ตัน/ปี ซึ่งพื้นที่ปลูกลดลงกว่าปี 2559 จำนวน 15,425 ไร่ พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ ศรีชมพู สีทอง ประกายทอง ชันตี อินทผลัม และหมื่นจง และ“มะขามหวานเพชรบูรณ์” ได้ขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์กับกรมทรัพย์สินทางปัญญาเลขที่ สข 48100003 ตั้งแต่วันที่ 30 กันยายน 2548เป็นสินค้า GI ของจังหวัดเพชรบูรณ์แต่ในการผลิตมะขามหวานในปัจจุบันยังประสบปัญหาผลผลิตต่ำ ไม่ได้คุณภาพเนื่องจากมะขามหวานเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ มีทรงพุ่มหนาแน่น มีการออกดอกติดฝักไม่พร้อมกัน ทั้งนี้ต้นมะขามดั้งเดิมเป็นต้นสูงและส่วนใหญ่ มะขามหวานที่เกษตรกรปลูกอยู่มีอายุมาก ทำให้มีปัญหาด้านการเก็บเกี่ยว ต้องใช้แรงงานที่มีความชำนาญ เสียค่าใช้จ่ายสูงในการจ้างแรงงานเก็บเกี่ยว และเกษตรกรขาดการปฏิบัติดูแลรักษาสวน ทำให้เกิดโรค แมลงเข้าทำลายได้ง่าย ทำให้ได้มะขามหวานคุณภาพต่ำ ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณของมะขามหวานเพชรบูรณ์จำเป็นต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

**มะกรูด (Kaffir Lime)** นิยมปลูกกันมากตามสวนหลังบ้าน สามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ และสามารถพัฒนาเป็นการปลูกแบบเชิงพาณิชย์ได้ เพราะว่าเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีตลาดรับซื้อแน่นอน สามารถส่งผลผลิตไปจำหน่ายต่างประเทศในรูปสดและแช่แข็ง ในส่วนของใบและผล ปัญหาการผลิตคือยังขาดเทคโนโลยีด้านการปรับปรุงพันธุ์มะกรูด เพื่อให้ได้สายต้นมะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง มีเปลือกหนาและใบใหญ่ เพื่อปลูกผลิตใบและผลิตผลในการปลูกมะกรูดเชิงพาณิชย์ และขาดเทคโนโลยีด้านการผลิตการใช้ต้นตอที่เหมาะสมในการปลูก เพื่อให้ได้ต้นตอที่เข้ากับกิ่งพันธุ์ได้ดี ส่งเสริมให้กิ่งพันธุ์มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ต้นมะกรูดแข็งแรงไม่โคนล้มง่าย ทนทานโรคโคนเน่ารากเน่าและมีอายุยืน

จากการศึกษาและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของเกษตรกรในพื้นที่ พบว่า ในแต่ละพื้นที่มีปัญหาที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และทรัพยากรที่มีอยู่ที่จะสนับสนุนกระบวนการผลิต ปัญหาที่สำคัญ คือ ขาดเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อการผลิตอย่างมีคุณภาพ และการปรับปรุงผลผลิตให้มีคุณภาพตามความต้องการของตลาด รวมทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ประเด็นปัญหาต่างๆ ในการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ของเกษตรกร ทำให้ระบบการผลิตไม่มีความยั่งยืน ทั้งด้านผลผลิต คุณภาพ และรายได้ เนื่องจากเกษตรกรยังคงผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ด้วยวิธีแบบดั้งเดิม โดยขาดการเลือกใช้พันธุ์ที่ดีและไม่มีการปฏิบัติดูแลรักษาที่ถูกต้อง ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในท้องถิ่นและตลาดภายนอก ทำให้พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงควรหาแนวทางการวิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งการบูรณาการเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมของพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่แต่ละชนิดกับภูมิปัญญาท้องถิ่นอื่นๆ ที่เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรและนำไปปฏิบัติต่อไป

#### **วัตถุประสงค์หลักของชุดโครงการวิจัย**

1 เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ มะปรางกล้วยตานี วานิลลา มะกรูด ละมุด และมะขามหวาน สามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15

2 เพื่อพัฒนาสายต้นมะปราง มะกรูด และละมุด ที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ

## บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 6 โครงการวิจัย ได้ทำการศึกษา เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ มะปราง กล้วยตานี วานิลลา ละมุด มะขามหวาน และ มะกรูดสามารถเพิ่มผลผลิตและ เพื่อพัฒนาพันธุ์ต้นมะปราง มะกรูด และละมุด ที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชทั้ง 6 ชนิด ในด้านเขตกรรม ได้แก่ การใส่ปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง การป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้มีความถูกต้องและเหมาะสม ดำเนินการวิจัยตั้งแต่ปี 2558 ถึง 2564 ทั้งในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร และแปลงเกษตรกร ผลการศึกษา สามารถสรุปเป็นรายโครงการวิจัย ดังนี้

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพระยะที่ 2 ประกอบด้วย 4 การทดลอง 1) การเปรียบเทียบสายต้นมะปรางหวานเพื่อการค้าระยะที่ 2 พบว่า มะปรางหวานสายต้น พจ.041 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 151 กิโลกรัม มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด 17.5 °Brix จากการทดลองนี้สามารถเสนอมะปรางหวานสายต้นพจ.041 เป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างต่อไปได้ 2) เปรียบเทียบสายต้นมะยงชิดเพื่อการค้าระยะที่ 2 พบว่า มะยงชิดสายต้นพจ.0031 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 189 กิโลกรัม ให้จำนวนดอกต่อช่อสูงที่สุด ที่ 178 ช่อ 3) การคัดเลือกสายต้นมะปรางและมะยงชิดโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี ระยะที่ 2 ด้วยรังสี 2.30, 3.60 และ 4.10 kRad เพื่อให้ได้พันธุ์มะปรางพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง เนื้อหนา เมล็ดเล็กมาก สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง พบว่า คัดเลือกได้สายต้นมะปรางหวานพันธุ์กลายที่มีลักษณะที่ต้องการไว้จำนวน 7 สายต้น ได้แก่ SM028-1, SM028-12, SM028-13, SM028-6, SM028-10, SM037 และ SM024 และคัดเลือกได้พันธุ์มะยงชิดพันธุ์กลายไว้จำนวน 11 สายต้น ได้แก่ MC008-1, MC013-9, MC013-8, MC026-1, MC033-1, MC033-2, MC033-8, MC033-9, MC042-1, MC042-3 และ MC042-11 สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2565-2567 4) การศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 พบว่า การปลูกที่ระยะ 4x6 เมตร ร่วมกับการตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader เพื่อการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Modified central leader และ Central leader ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 133 และ 132 ช่อ การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ให้ผลผลิตสูงที่สุด 144 และ 138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

โครงการวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตใบตองกล้วยตานี ประกอบด้วย 4 การทดลอง ดังนี้ 1) การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี โดยศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย (*Nodostoma viridipennis* Motsch) กรรมวิธีที่ได้ผลดีสำหรับนำไปทดสอบในสภาพแปลง ได้แก่ ไล่เดือนฝอย 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พิโพรนิล 5% SC 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 50 ppm การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในสภาพแปลง พบว่า การพ่นไล่เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบรอยทำลายบนใบตองกล้วยตานีน้อยที่สุดไม่แตกต่างกับการใช้พิโพรนิล 2) การทดสอบ

เทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีที่พ่นไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยด้วยวิธีพ่นที่ใบ และการพ่นลงดิน ทั้งสองวิธีเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรซึ่งไม่มีการพ่นสาร พบว่า การพ่นที่ใบให้ผลไม่แตกต่างกันกับไม่พ่น เช่นเดียวกับการพ่นลงดิน 3) การทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตใบตองกล้วยตานี พบว่า การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง ปริมาณ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 4 ครั้ง ได้ผลผลิต คุณภาพของใบตอง และรายได้ ไม่แตกต่างกันกับวิธีของเกษตรกร 4) การยืดอายุการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออายุการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี โดยการนำใบตองสดที่เก็บเกี่ยวแล้วไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม คุณภาพการเก็บรักษาใบตองกล้วยในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ พบว่า การใช้อุณหภูมิต่ำที่ 5 องศาเซลเซียส เก็บรักษาใบตองสดได้นานที่สุด ใบตองที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดถึง 30 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ใบตองที่ไม่บรรจุถุงมีแนวโน้มเก็บรักษาได้นานกว่าการบรรจุในถุง PP และ PE โดยสามารถเก็บได้นาน 30 20 และ 25 วัน ตามลำดับ เมื่อปรับปรุงสมบัติของถุง PP โดยการเจาะรูที่ถุง ถุง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 16 รู ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาใบตองสดเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฤดูฝนได้นานสูงสุดถึง 23 และ 30 วัน ตามลำดับ

โครงการวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวานิลลา ได้ศึกษาการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของวานิลลาและ ศึกษาการตัดฝักต่อข้อที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิต มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตวานิลลาที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี โดยใช้ต้นวานิลลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) พบว่า ในระยะ 1-3 ปีแรกนั้นวานิลลาสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Vegetative growth) ได้ดีในสภาพโรงเรือนทดลอง แต่การเจริญเติบโตถึงระยะการให้ดอก (Reproductive growth) ยังมีจำนวนน้อย โดยปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตในช่วงแรก คือ สูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับการเจริญเติบโตในช่วงระยะการให้ดอก คือ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ย สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน วานิลลาก็สามารถให้ดอกได้ ซึ่งเมื่อกวานิลลาให้ดอกแล้วให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-8-24 ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตละมุดเชิงพาณิชย์ในภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 4 การทดลอง คือ 1) การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ละมุดลูกผสมเพื่อการค้า ทำการผสมพันธุ์ละมุด 8 คู่ผสม พันธุ์พ่อ 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มะกอก พันธุ์แม่ 4 พันธุ์ ได้แก่ กระสวย ทช.01 สาลีเวียดนาม และ CM19 ได้ละมุดลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตได้ดี 54 ต้น เพื่อนำไปคัดเลือกในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป 2) การสำรวจแมลงศัตรูละมุด พบว่าแมลงวันผลไม้ที่ทำลายผล 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera correcta* มีอยู่ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่พบมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม รองลงมาได้แก่เดือนกันยายนและพบว่าในเดือนมีนาคมจะมีปริมาณของแมลงวันผลไม้ที่น้อยที่สุด ส่วนแมลงศัตรูที่พบในช่วงเดือนมกราคมมากที่สุด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง พบทำลายบนผิวผล ร้อยละ 3.2 เดือนพฤษภาคม พบแมลงค่อมทองทำลายใบมากที่สุด แต่ไม่มีผลทำให้ผลผลิตเสียหาย 3) ศึกษาระยะเวลาการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เจาะผลละมุด เพื่อให้ทราบช่วงเวลา อายุและ ขนาดของผลในการเข้าทำลายผลละมุดของแมลงวันผลไม้ เก็บผลละมุดที่อายุผล 150 170 190 และ 210 วันหลังดอกบาน มาตรวจหาการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เมื่อผลอายุ 190 วันและผลละมุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 28

มิลลิเมตร 4) ศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในละมุด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ดังนี้ 1) พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียม อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน 2) การห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล 3) ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว 4) ไม่ห่อผล พบว่า มีแมลงวันผลไม้เข้าทำลายจากการพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการเข้าทำลายมากที่สุดร้อยละ 66.67 การไม่ห่อผลพบการเข้าทำลายระหว่างร้อยละ 60.83 ส่วนการห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล พบการทำลายร้อยละ 0-3.33 และการห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาว ร้อยละ 0-2.56

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ 1) เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ เปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีทดสอบ จำนวน 12 รายๆ ละ 2 ไร่ กรรมวิธีของเกษตรกรคือ ใส่ปุ๋ยปีละ 1 ครั้ง ในเดือนเมษายน-พฤษภาคม สูตร 15-15-15 อัตรา 200 กิโลกรัม + 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม ใส่ต้นละ 2 กิโลกรัม กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยโดยผสมแม่ปุ๋ย (ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร) โดยใส่จำนวน 2 ครั้ง คือ ระยะบำรุงต้น ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0.80 กิโลกรัมต่อต้น + 18-46-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัมต่อต้น + 0-0-60 อัตรา 0.80 กิโลกรัมต่อต้น ระยะบำรุงฝัก ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัมต่อต้น + 18-46-0 อัตรา 0.25 กิโลกรัมต่อต้น 0-0-60 อัตรา 1.20 กิโลกรัมต่อต้น พบว่า ผลผลิตเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง โดยปีที่ 1 ผลผลิตกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 254.54 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 262.84 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ และปีที่ 2 ผลผลิตกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 130.93 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 161.76 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 23.55 ปีที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกรมีให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 4,067 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบ ให้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 4,995 บาทต่อไร่ ปีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร ให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 3,875 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบ ให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 6,749 บาทต่อไร่ ดังนั้น การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดสอบจะได้ผลตอบแทนที่สูงกว่าวิธีเกษตรกร 2) การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด การเจริญเติบโตของมะขามหวานระยะชิดปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งการปลูกที่ระยะ 6x8 เมตร มีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด คือ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดเส้นรอบวงลำต้น คือ 155.54 เซนติเมตร 152.61 และ 11.12 เซนติเมตร ตามลำดับ

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะกรูด ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ 1) การเปรียบเทียบสายต้นมะกรูดจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ได้สายต้นมะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เปลือกหนา ใบใหญ่ และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง เปรียบเทียบสายต้นมะกรูด 6 สายต้น ได้แก่ จบ.01 นฐ.02 พจ.01 พจ.02 พจ.03 และ พจ.04 พบว่า มะกรูด 6 สายต้น มีขนาดใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความกว้างใบอยู่ระหว่าง 4.38-4.69 เซนติเมตร สายต้นพจ.01 มีขนาดผลใหญ่ น้ำหนักผล 76.4 กรัมต่อผล ผลตก ให้ผลผลิตผล 156 ผลต่อต้น ผลผลิตต่อต้น 11.7 กิโลกรัม และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลและใบสูง รองลงมา คือ สายต้นพจ.04 มีน้ำหนักผล 75.4 กรัมต่อผล ให้ผลผลิตผล 109 ผลต่อต้น ผลผลิตต่อต้น 8.14 กิโลกรัม ดังนั้น สายต้นพจ.01 สามารถใช้ปลูกในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตผลและสายต้นพจ.04 สามารถใช้ปลูกเพื่อผลิตใบ 2) การศึกษาดันตอที่เหมาะสมในการผลิตมะกรูดระยะที่ 2 โดยใช้มะกรูดที่เสียบยอดบนต้นตอทรอยเออร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา สัมโอ และมะกรูดกิ่งตอน พบว่า เมื่อต้นมะกรูดอายุ 50 เดือน มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอสัมโอมีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด คือ 154 152 และ 11.2 เซนติเมตร ตามลำดับ มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอมะนาวพวงมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมะกรูดดี

ที่สุด มีจำนวนผล 26.0 ผลต่อต้น น้ำหนักผล 73.6 กรัมต่อผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล 5.55 เซนติเมตร เปลือกผลหนา 2.59 มิลลิเมตร และน้ำหนักเปลือกผล 20.9 กรัมต่อผล ดังนั้นต้นตอมะนาวพวงเหมาะสมในการผลิตมะกรูดมากที่สุด

### Abstract

Research and development on economic crop production under a specific area in the lower northern region consists of 6 research projects. In order to develop technology for production of economic crops in specific areas in the lower northern region such as sweet marian plum , banana *Musa balbisiana* Colla leave, vanilla, sapodilla, sweet tamarind and kaffir lime to increase productivity and to develop good growing varieties of sweet marian plum, kaffir lime, and sapodilla high productivity and quality and develop technology for producing 6 kinds of crops. In the conversion management including fertilizing, pruning, preventing pests to be safe and suitable. The research is conducted since 2015 to 2021 in both experimental field of the Agricultural Research and Development Center. and farmer field. The results of the study can be summarized as individual research projects as follows:

Research and Development on Marian Plum Production for Quality (Phase 2) consisted of 4 experiments. 1) Comparison study clones of sweet marian plum for commercial Phase 2. It was found that clone of PC 041 had the highest yield per rai as 151 kg. The highest soluble solids content was 17.5 °Brix. This experiment showed that propose the line PC041 is a breed that can be recommended planting on the lower northern regions. 2) Comparison study clones of Mayongchit line for commercial phase 2 found that Mayongchit line PC.0031 showed highest yield per rai at 189 kg. and had the highest flower per bouquet at 178 bunches. 3) Selection of Sweet marian plum and Mayongchit Clones by Induce Mutation by Irradiation Phase 2 were induced by irradiation mutation. Phase 2, doses 2.30, 3.60 and 4.10 kRad. In order to obtain a mutant Maprang cultivar with high yield, thick texture, very small seeds, able to grow and adapt well in the lower northern region. It was found that 7 mutant sweet marian plum trees with the desired characteristics were selected as follows: SM028-1, SM028-12, SM028-13, SM028-6, SM028-10, SM037 and SM024 and 11 mutant Mayongchid cultivars were selected, namely MC008-1, MC013-9, MC013-8, MC026-. 1, MC033-1, MC033-2, MC033-8, MC033-9, MC042-1, MC042-3 and MC042-11 for comparative planting in 2022-2024 4) The study spacing and pruning suitable for the marian plum Phase 2. It was found that planting at 4x6 m in combination with central leader and modified central leader pruning for quality sweet marian plum production. Pruning by modified central leader

and central leader showed the highest number of inflorescences per plant, 133 and 132 inflorescences, while pruning by central leader and Modified central leader showed the highest yields of 144 and 138 kg/rai, respectively.

Technology Development on Wild Balbisiana Production for Quality Product consisted of 4 experiments as follows: 1) Study on the methods for effective control of Banana Scarring Beetle (*Nodostoma viridipennis* Motsch) in *Musa balbisiana* Colla The efficacy of the herbicide for banana leaf beetle (*Nodostoma viridipennis* Motsch) The effective method for testing in the field were 30 million nematodes per 20 liters of water, 5% SC 30 ml of fipronil per water. 20 liters and 50 ppm of neem extracts. The study on the prevention of efficacy for the control of banana leaf beetles against banana leaves in the field revealed that by spraying 60 and 30 million nematodes per 20 liters of water, damage was found on banana leaves but not different from using fipronil. 2) Verification of suitable technologies for controlling banana scarring beetle in *Musa balbisiana* Colla by spraying nematodes by spraying on leaves and spraying into the ground both methods were compared with the farmer's method without spraying. It was found that leaf spraying yielded no difference from no spraying. as well as spraying into the ground 3) Evaluation of suitable fertilizer technology for *Musa balbisiana* Colla. leaf production. Found that applying fertilizer 1 time amounted to 7.5 kg per rai. The yield was harvested 4 times, yield, banana leaf quality and income were not different from the farmer's method.. 4) Shelf Life Extension of 'Tanee' Banana Leaves. To study the effect of temperature on the shelf life of banana leaves. The freshly harvested banana leaves were stored at 2 5 10 15 °C and ambient temperature. The preservation quality of banana leaves in different kinds of packaging revealed that the use of low temperature at 5 °C preserved the fresh banana leaves for the longest time. Banana leaves harvested in winter The maximum shelf life was 30 days at 5 °C. Unpacked banana leaves tended to store longer than those in PP and PE bags, respectively, for 30, 20 and 25 days, when the bag properties were improved. PP bags by punching holes in the bags. PP bags that are punched with a pinhole size. And diameter of 0.5 cm, with 16 holes, extending the shelf life of fresh banana leaves harvested in summer and rainy season up to 23 and 30 days, respectively.

The Study of Vanilla Production Technology. Study to the effect of fertilization on growth and development of Vanilla and the effect of pruning on the yield and quality of Vanilla. The objective of the study was to observe the appropriate technology to produce high quality and quantity of vanilla. Use Shoots of *Vanilla planifolia* (Andrews.) variety. The results showed that vegetative growth influenced by the fertilization which observed in all treatments after 3 years of planting. However, the reproductive growth was found in only two treatments as following; organic fertilizer in dose of 1 kg/plant/month and the application of grade 46-0-0 (NPK) fertilizer in dose of 20 grams/plant/month. Moreover, the best fertilization was the application of grade 27-11-11 nitrogen, phosphorus,

and potassium (NPK) fertilizer in dose of 20 grams/plant/year and organic fertilizer in dose of 1 kg/plant/month. Also, the application of grade 8-8-24 combined with 0-0-60 nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK) fertilizer in dose of 20 grams/plant/month was optimal for reproductive stage.

Research and Technology Development on Sapodilla Production for Commercial in the Lower North was consist of 4 experiments as follows 1) Breeding and selection of sapodilla hybrid varieties for commercial purposes. Crossing pollination and selection from 8 pairs of sapodilla was 1 male as makok variety and 4 female parents were kasuay, TC01, salee Vietnam, and CM19. The result hybrids were planted in the planting plot and 54 hybrids well-growth plants to selected for further selection in plant breeding process. 2) Survey of sapodilla pests. The survey found that two species of fruit flies were *Bactrocera dorsalis* and *Bactrocera correcta*, exist throughout the year but the peak period is August followed by September and found the number of fruit flies was the least in March. Found pests the most at January including mealybugs to damage fruit skin at 3.2%. In May, was found the green weevil to destroy on leaves but does not damage to the fruit yield. 3) Study the infestation of fruit flies destroy sapodilla fruit, to determine age and size of sapodilla fruit to infestation of fruit flies. Collected sapodilla fruit at age 150, 170, 190 and 210 days after flowering to check for traces of fruit flies infestation on the fruit. The results showed that there was an infestation of fruit flies at 190 days of age fruit and the approximately diameter 28 mm of fruit. 4) Study to prevention of fruit flies in sapodilla. The RCB experiment consist 4 treatments and 6 repetitions as follows: 1) spraying with petroleum oil at the rate of 60 ml / 20 liters of water every 7 day 2) wrapping by brown bag 3) wrapping by white plastic bag. 4) ) unwrap (control). The result was found that the fruit flies infested by petroleum spraying were found most infestation at 66.67%. Unwrapped fruit was found to be infested between 60.83%. Fruit flies were wrapped in brown bags found 0-3.33% destruction and 0-2.56 % wrapped by white plastic bag.

Phetchabun Sweet Tamarind Production Research and Development. Project consist of 2 experiments were 1) The technology of suitable fertilizer application for sweet tamarind production in Phetchabun province. The experiment was planned RCB with 2 methods as the farmer's method and test method, the testing process for 12 cases, each 2 rai. The farmer's method is to fertilize once a year, in April-May of every year, the amount of fertilizer grade 15-15-15 rate 200 kg + 46-0-0 rate 50 kg applied 2 kg per plant. The test method was fertilizing by mixing straight fertilizer (canopy size 8 meters) by applying 2 times is the vegetative phase used fertilizing 46-0-0, of 0.80 kg per plant + 18-46-0 of 0.60 kg per plant + 0-0-60 0.80 kg per plant and pod growth phase used fertilizer 46-0-0 0.60 kg per plant + 18-46-0 0.25 kg per plant 0-0-60 1.20 kg per plant. The yield was harvesting for twice. The first year, the yield of farmer's method was 254.54 kilograms per rai and the test method was 262.84 kilograms per rai. There was a statistical difference, but the second year

the farmer 's method had an yield of 130.93 kilograms per rai. The test method was 161.76 kilograms per rai. The yield of the test method was 23.55 percent higher than that of the farmer's method. Year 1 the farmer's method has net return of 4,067 baht per rai. The test method had net return of 4,995 baht per rai. Year 2 the farmer's method had net return of 3,875 baht per rai. The test method had net return of 6,749. baht per rai. There for fertilizer is applied of the test method, the yield is higher than the farmer's method. 2) A study on the technology of production close spacing planting of Phetchabun sweet tamarind. The growth of sweet tamarind during the 1st and 2nd year was not statistically different. The planting at a spacing of 6x8 meters has the best growth, which is the height, width of the canopy and the circumference of tree was 155.54 cm, 152.61 and 11.12 cm, respectively.

Research and Development on Kaffir Lime Production consists of 2 experiments were 1) Comparison of Kaffir lime clone from various sources. In order to get a clone of Kaffir for growth well, high yields, high pericarp thickness, large leaves size, and high essential oil quantity. Comparison of Kaffir Lime for 6 such a CTI.01, NPT.02, PCT.01, PCT.02, PCT.03, and PCT.04. The result showed that Kaffir lime six clones have no statistical difference in the leaves' size; there were leaves width during 4.38-4.69 cm. The yield and fruit yield found that PCT.01 has large fruit size, fruit weight 76.4 g per fruit, fruitful fruit yield 156 fruits per plant, 11.7 kg yield per plant, and high content of essential oils from fruit epicarp and leaves, followed by PCT04 fruit weight 75.4 g/fruit yield 109 fruits/tree yield 8.14 kg. Therefore, the results indicated that the Kaffir lime clone PCT.01 could be used to plant for produce fruit and PCT.04 used to plant for produce leaves.. 2) Study on Root stock Favorable for the Production of Kaffir Lime (phase 2) by using the Kaffir lime top grafting on *Citrus* sp rootstocks; Troyer, Volkameriana, Lime cv. Paung, Cleopatra, Pomelo, and layering. The result found that when the Kaffir lime tree ages 50 months, the Kaffir lime tree has grown on pomelo showed the highest tree , widest tree canopy diameter, and stem circumference 154 152 and 11.2 cm respectively. The Kaffir lime tree has grown on lime cv. Paung showed the greatest yield and fruit yield component.



## โครงการวิจัยที่ 1

### โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพระยะที่ 2 Research and Development on Marian Plum Production for Quality (Phase 2)

ชื่อผู้วิจัย

ทวีป หลวงแก้ว Thaweep luangkaew

คำสำคัญ (Key words)

มะปรางหวาน มะยงชิด เปรียบเทียบพันธุ์ สายต้น ริงสี การคัดเลือก ระยะปลูก ตัดแต่งกิ่ง

บทคัดย่อ

การปลูกมะปรางให้ประสบผลสำเร็จต้องเลือกพันธุ์มะปรางที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น และรสหวาน เพื่อต้องการตรวจสอบคุณสมบัติของสายต้นมะปรางหวานชนิดผลใหญ่ จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะปรางหวานเพื่อการค้าระยะที่ 2 เพื่อให้ได้สายต้นมะปรางหวานชนิดผลใหญ่ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพรสชาติดี สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ มะปรางหวานสายต้น พจ.001, พจ.002, พจ.009, พจ.022, พจ.041, พจ.044 และหวานทำอิฐ (check) จากการทดลองพบว่า ด้านน้ำหนักต่อผล ความกว้างของผล ความยาวของเมล็ด ความหนาของเมล็ด และน้ำหนักของเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านจำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะปรางหวานสายต้นพจ.041 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 151 กิโลกรัม ให้จำนวนช่อดอกต่อช่อสูงที่สุดที่ 164 ช่อ และให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด 17.5 °Brix จากการทดลองนี้สามารถเสนอมะยงชิดสายต้นพจ.041 เป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างต่อไปได้

การปลูกมะยงชิดให้ประสบผลสำเร็จต้องเลือกพันธุ์มะยงชิดที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น และรสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย เพื่อต้องการตรวจสอบคุณสมบัติของสายต้นมะยงชิด จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะยงชิดเพื่อการค้าระยะที่ 2 เพื่อให้ได้สายต้นมะยงชิดที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพรสชาติดี สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ มะยงชิดสายต้นพจ.0015, พจ.0023, พจ.0031, พจ.0038, พจ.0039, พจ.0043 และชิดทำอิฐ (check) จากการทดลองพบว่า ความกว้างของผล ความยาวของผล น้ำหนักต่อผล และความหนาของเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านจำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะยงชิดสายต้นพจ.0031 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 189 กิโลกรัม ให้จำนวนช่อดอกต่อช่อสูงที่สุด ที่ 178 ช่อ ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด

16.3 oBrix และให้ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ต่ำที่สุด 0.794 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองนี้สามารถเสนอมะยงชิดสายต้นพจ.0031 เป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างต่อไปได้

พันธุ์ที่มะปร่างหวานและมะยงชิดที่เกษตรกรปลูก ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ เมล็ดมีขนาดใหญ่ และอายุการเก็บรักษาสั้น การปรับปรุงพันธุ์มะปร่างโดยใช้การผสมพันธุ์มีข้อจำกัด เนื่องจากดอกมีขนาดเล็ก ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์มีความเป็นไปได้ยาก การคัดเลือกสายต้นมะปร่างและมะยงชิดโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีระยะที่ 2 ที่ปริมาณรังสี 2.30, 3.60 และ 4.10 kRad ดำเนินงานโดยการปลูกและคัดเลือกสายต้น เพื่อให้ได้พันธุ์มะปร่างพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง เนื้อหนา เมล็ดเล็กมาก หรือ เมล็ดลีบ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย มะปร่างหวานพันธุ์กลาย 9 สายต้น และมะยงชิดพันธุ์กลาย 11 สายต้น เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การคัดเลือกพันธุ์มะปร่างหวานโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี คัดเลือกได้สายต้นมะปร่างหวานพันธุ์กลายที่มีลักษณะที่ต้องการไว้จำนวน 7 สายต้น ได้แก่ SM028-1, SM028-12, SM028-13, SM028-6, SM028-10, SM037 และ SM024 และคัดเลือกได้พันธุ์มะยงชิดพันธุ์กลายไว้จำนวน 11 สายต้น ได้แก่ MC008-1, MC013-9, MC013-8, MC026-1, MC033-1, MC033-2, MC033-8, MC033-9, MC042-1, MC042-3 และ MC042-11 สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2565-2567

มะปร่างที่ปลูกในระยะปลูกที่ไม่เหมาะสม และไม่มี การควบคุมทรงพุ่ม ทำให้ผลผลิตต่ำและมีต้นทุนการผลิตที่สูง จึงได้ทำการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปร่างระยะที่ 2 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตมะปร่างอย่างมีคุณภาพ สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 และลดต้นทุนการผลิตลงได้ วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย Main plot ได้แก่ระยะปลูก 2 ระยะ คือ ระยะปลูก 4x6 และระยะปลูก 6x6 เมตร Sub plot ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง 4 วิธีคือ Central leader, Modified central leader, Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง จากการทดลองพบว่า ที่พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 และ 6x6 เมตร ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น การออกดอก และช่อดอกต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่การตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 วิธี ทำให้ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Modified central leader และ Central leader ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 133 และ 132 ช่อ การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ให้ผลผลิตสูงที่สุด 144 และ 138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จากการทดลองนี้สามารถแนะนำระยะปลูก 4x6 เมตร ร่วมกับการตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader เพื่อการผลิตมะปร่างอย่างมีคุณภาพ

### Abstract

The selection clones of the Sweet Marian Plum for Easy flowering, large fruit size, small seed size and good taste. Comparative study clones of the Sweet marian plum for commercial phase 2. Criteria for study were high yield and the quality yield, able to good growth and adapt well in the lower north region on Thailand. The experimental design was a Randomized Complete Block with 4 replications and 7 treatments including, PC.001, PC.002, PC.009, PC.022, PC.041, PC.044 and Sweet Tha It (check). It was found that weight per fruit, the width of fruit, the length of fruit, seed thickness and seed weight, showed not significantly different. The tree height, the tree canopy diameter and the width stem circumference, showed significantly different. The PC.041 had the highest yield of 151

kilograms per rai and the highest of inflorescences of 164 panicles. This experiment showed that the PC.041 had the best growth, the quality yield and the highest yield.

The selection clones of the Mayongchit for Easy flowering, large fruit size, small seed size and good taste. Comparative study clones of the Mayongchit for commercial phase 2. Criteria for study were high yield and the quality yield, able to good growth and adapt well in the lower north region on Thailand. The experimental design was a Randomized Complete Block with 4 replications and 7 treatments including, PC.0015, PC.0023, PC.0031, PC.0038, PC.0039, PC.0043 and Chit Tha It (check). It was found that the width of fruit, the length of fruit, weight per fruit and seed thickness, showed not significantly different. The tree height, the tree canopy diameter and the width stem circumference, showed significantly different. The PC.0031 had the highest yield of 189 kilograms per rai and the highest of inflorescences of 178 panicles. This experiment showed that the PC.0031 had the best growth, the quality yield and the highest yield.

Sweet Maprang cv. Suwannabaat and Mayongchit cv. Chit Tha It that farmers planted, low quality large seeds and short shelf life. Maprang breeding by pollination, there is a limitation because the flowers are small. Selection of Sweet Maprang and Mayongchit clones by induce mutation by irradiation phase 2, there were 3 levels of radiated dose were 2.30, 3.60 and 4.10 kRad. Criteria for study were high yield the thick fruit flesh seedless and adapt well in the lower north region on Thailand. Contains, mutant Sweet Maprang 9 clones and mutant Mayongchit 11 clones for compare to control. The results revealed that the seven clones of mutant Sweet Maprang and the eleven clones of mutant Mayongchit with the desired characteristics were selected, for varietal comparison during 2022 to 2024.

The spacing not suitable and uncontrolled canopy, resulting in low yield and high production costs. The study spacing and pruning suitable for the Marian plum phase 2. Criteria for study were the quality yield not less than 20 percent and reduce production costs. The experimental design was a Split Plot in RCB with 3 replications of 8 treatment including the main plots were the spacing 4x6 and 6x6 meter, the sub plots were the pruning by Central leader, Modified central leader, Open center and no pruning. The results found that the spacing 4x6 and 6x6 meter found had tree height, tree canopy diameter, the width stem circumference, the flowering and the inflorescences per tree, showed not significantly different. The pruning by Modified central leader and Central leader found had the highest of inflorescences of 133 and 132 panicles respectively. The pruning by Central leader found had the highest yields of 144 kilograms per rai. This experiment showed that the spacing 4x6 meter with the pruning by Central leader and Modified central leader, the Marian plum had the best growth and the highest yield.

## บทนำ

มะปราง (Marian plum) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bouae burmanica* Griff. อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae ตระกูลเดียวกับมะม่วงและมะกอก มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้แก่ พม่า ไทย ลาว และมาเลเซีย มะปรางเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงประมาณ 15-30 เมตร ทรงต้นค่อนข้างแหลม มีใบมาก ไม่มีการผลัด กิ่งก้านแตกแขนงจนทึบ รากแก้วค่อนข้างแข็งแรงมากจึงสามารถทนความแห้งแล้งได้ดี ใบมีรูปร่างคล้ายใบมะม่วงแต่มีขนาดเล็กกว่า ลักษณะยาวรี ช่อดอกของมะปรางมีลักษณะเป็นช่อแตกแขนง (panicle) มีความยาวเฉลี่ย 8-15 เซนติเมตร ในหนึ่งช่อมีจำนวนดอกเฉลี่ย 183 ดอกต่อช่อ (กวีศรีและศิริวรรณ, 2552) ผลมะปรางเป็นชนิดเมล็ดแข็ง (drupe) ผลอ่อนมีสีเขียว การเจริญของผลเป็นแบบ Single sigmoidal curve (กวีศรีและศิริวรรณ, 2552) ผลแก่จะมีสีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม ผลแก่มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร มีทั้งทรงกลมและรูปไข่ขึ้นอยู่กับสายต้น ปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น การลงทุนปลูกมะปรางในช่วงแรกๆ มีต้นทุนค่อนข้างสูง การเลือกพันธุ์มาปลูกถ้าได้พันธุ์ไม่ดีมาปลูกจะทำให้การปลูกมะปรางไม่ประสบผลสำเร็จ ทำให้ต้องเลือกพันธุ์มะปรางที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย โดยเฉพาะมะปรางที่เนื้อแน่นจะสามารถวางขายในตลาดได้นาน ดังนั้นจึงควรที่จะหาวิธีการเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและเพิ่มศักยภาพการผลิต (อภิชาติและจันทรา, 2558) ในปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้การผลิตไม่ผลมีต้นทุนสูงคือ ทรงพุ่มที่มีขนาดใหญ่ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานเพื่อการเก็บเกี่ยว การควบคุมทรงพุ่มโดยการตัดแต่งกิ่งให้มีขนาดทรงพุ่มที่เหมาะสมสามารถช่วยให้ผลไม่มีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้ ยังส่งผลต่อการเจริญเติบโต การปฏิบัติงานในสวน และรายได้ต่อเนื้อที่ด้วย จึงได้ศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2

### การทดลองที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะปรางหวานเพื่อการค้าระยะที่ 2

#### Comparative Study Clones of the Sweet Marian Plum for Commercial Phase 2'

#### คำสำคัญ (Key words)

มะปรางหวาน, เปรียบเทียบพันธุ์, สายต้น

#### บทคัดย่อ

การปลูกมะปรางให้ประสบผลสำเร็จต้องเลือกพันธุ์มะปรางที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น และรสหวาน เพื่อต้องการตรวจสอบคุณสมบัติของสายต้นมะปรางหวานชนิดผลใหญ่ จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะปรางหวานเพื่อการค้าระยะที่ 2 เพื่อให้ได้สายต้นมะปรางหวานชนิดผลใหญ่ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพรสชาติดี สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ มะปรางหวานสายต้น พจ.001, พจ.002, พจ.009, พจ.022, พจ.041, พจ.044 และหวานท่าอิฐ (check) จากการทดลองพบว่า ด้านน้ำหนักต่อผล ความกว้างของผล ความยาวของเมล็ด ความหนาของเมล็ด และน้ำหนักของเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านจำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะปรางหวานสายต้นพจ.041 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 151 กิโลกรัม ให้จำนวนดอกต่อช่อ

สูงที่สุดที่ 164 ช่อ และให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด 17.5 °Brix จากการทดลองนี้สามารถเสนอ มะยงชิดสายต้นพจ.041 เป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างต่อไปได้

### บทนำ

มะปราง (Marian plum) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bouae burmanica* Griff. อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae ตระกูลเดียวกับมะม่วงและมะกอก มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้แก่ พม่า ไทย ลาว และมาเลเซีย มะปรางเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงประมาณ 15-30 เมตร ทรงต้นค่อนข้างแหลม มีใบมาก ไม่มีการผลัด กิ่งก้านแตกแขนงจนทึบ รากแก้วค่อนข้างแข็งแรงมากจึงสามารถทนความแห้งแล้งได้ดี ใบมีรูปร่างคล้ายใบมะม่วงแต่มีขนาดเล็กกว่า ลักษณะยาวรี ช่อดอกของมะปรางมีลักษณะเป็นช่อแตกแขนง (panicle) มีความยาวเฉลี่ย 8-15 เซนติเมตร ในหนึ่งช่อมีจำนวนดอกเฉลี่ย 183 ดอกต่อช่อ (กวิศร์และศิริวรรณ, 2552) ผลมะปรางเป็นชนิดเมล็ดแข็ง (drupe) ผลอ่อนมีสีเขียว การเจริญของผลเป็นแบบ Single sigmoidal curve (กวิศร์และศิริวรรณ, 2552) ผลแก่จะมีสีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม ผลแก่มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร มีทั้งทรงกลมและรูปไข่ขึ้นอยู่กับสายต้น ปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น การลงทุนปลูกมะปรางในช่วงแรกๆ มีต้นทุนค่อนข้างสูง การเลือกพันธุ์มาปลูกถ้าได้พันธุ์ไม่ดีมาปลูกจะทำให้การปลูกมะปรางไม่ประสบผลสำเร็จ ทำให้ต้องเลือกพันธุ์มะปรางที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย โดยเฉพาะมะปรางที่เนื้อแน่นจะสามารถวางขายในตลาดได้นาน ดังนั้นจึงควรที่จะหาวิธีการเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและเพิ่มศักยภาพการผลิต (อภิชาติและจันทรา, 2558) ในปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น มะปรางที่ปลูกในประเทศไทยมีทั้งประเภทผลเล็ก ผลใหญ่ รสเปรี้ยว รสหวาน และหวานอมเปรี้ยว มีหลากหลายพันธุ์ สำหรับมะปรางหวานและมะยงชิดที่ตลาดต้องการ คือ ผลใหญ่ เนื้อหนา และเมล็ดเล็ก รสชาติดี เพื่อให้ได้พันธุ์มะปรางพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง เนื้อหนา เมล็ดเล็กมาก หรือ เมล็ดลีบ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง จึงได้การศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะปรางหวานเพื่อการค้าระยะที่ 2

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์มะปรางหวานชนิดผลใหญ่ 6 สายต้น กับ 1 พันธุ์ (check)
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 9-25-25
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต สารเคมีกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
4. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

#### วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ พันธุ์มะปรางหวานชนิดผลใหญ่จำนวน 7 สายต้น ประกอบด้วย พจ.001, พจ.002, พจ.009, พจ.022, พจ.041, พจ.044, หวานทำอิฐ (check)

- เก็บข้อมูลการเปรียบเทียบสายต้นมะปรางหวานระยะที่ 2 กรรมวิธีละ 4 ต้น (1 หน่วยทดลองมี 4 ต้น)

- ดูแลรักษาด้านมะพร้าวในแปลงเปรียบเทียบสายต้น โดยให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ช่วงฤดูแล้ง) ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี เพื่อบำรุงต้นตามช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงทดลอง พันสาร ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด

#### การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม การติดดอก และการติดผล อายุการเก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อต้น คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ขนาดผล, สีเปลือกผล, ขนาดเมล็ด, และ รสชาติ เป็นต้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS), ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)

- ข้อมูลด้านโรคและแมลง ข้อมูลทางด้านอนุนิยมิวิทยา

- วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

เวลาและสถานที่ เวลา เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2562

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัด

พิจิตร

#### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

**ด้านความสูงต้น** มะพร้าวหวานแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.044 มีความสูงต้นสูงที่สุด 193 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีความสูงต้น 180 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 5 % พบว่า สายต้นพจ.044 มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับปรางหวานสายต้นพจ.041 และหวานทำอิฐ แต่มีความสูงต้นสูงกว่าสายต้นพจ.022, พจ.002 พจ.001 และพจ.009 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) ต้นมะพร้าวในระยะแรกมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ต้นมะพร้าวที่เจริญเติบโตเต็มที่อาจมีความสูงถึง 13.0 เมตร (อินชิตา, 2555) **ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม** มะพร้าวหวานแต่ละสายต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.044 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุด 155 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีความสูงต้น 148 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.044 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.041 และหวานทำอิฐ แต่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกว้างกว่าสายต้นพจ.009, พจ.002, พจ.001, และพจ.022 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) มะพร้าวมีทรงพุ่มค่อนข้างแหลมถึงทรงพุ่มทรงกระบอก ลักษณะทรงต้นไม่แน่นอน การแตกกิ่งไม่เป็นระเบียบ (อินชิตา, 2555)

**ด้านเส้นรอบวงโคนต้น** มะพร้าวหวานแต่ละสายต้นมีเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.044 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงที่สุด 31.0 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 31.0 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.044 มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์หวานทำอิฐและสายต้นพจ.041 แต่มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงกว่าสายต้นพจ.022, พจ.002, พจ.009 และพจ.001 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) มะพร้าวมีลำต้นค่อนข้างกลม ผิวเปลือกลำต้นขรุขระและมีสะเก็ด (อินชิตา, 2555) **ด้านจำนวนช่อดอก** มะพร้าวหวานแต่ละสายต้นให้จำนวนช่อดอกต่อต้นที่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า มะพร้าวหวานสายต้นพจ.041 ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นสูงที่สุด 164 ช่อ เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่ให้จำนวนช่อดอกต่อต้น 143 ช่อ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.041 ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์หวานทำอิฐ, พจ.022, พจ.044 และพจ.002 แต่ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นสูงกว่าสายต้นพจ.001 และพจ.009 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) สภาพที่ส่งเสริมการออกดอกของมะพร้าวถ้าได้รับอุณหภูมิที่ต่ำเป็นระยะเวลายาวนานจะทำให้มะพร้าวออกดอกได้มากขึ้น (สุรชัย, 2541) ลักษณะนิสัยการออกดอกของมะพร้าวคล้ายกับมะม่วง ซึ่งต้องผ่าน

ช่วงสภาพความแห้งแล้งและอากาศเย็นในการกระตุ้นการออกดอกของมะปราง (หนังสือเคหการเกษตร, 2539) **ด้านน้ำหนักผล** มะปรางหวานทุกสายต้นให้น้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.041 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุดที่ 52.1 กรัม เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่ให้น้ำหนักต่อผล 48.5 กรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.041 ให้น้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.009, พจ.001, พจ.044, พจ.002, พจ.022 และพันธุ์หวานทำอิฐ (ตารางที่ 1) **ด้านผลผลิต** มะปรางหวานแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า ต้นพจ.041 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด 151 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่ให้ผลผลิตต่อไร่ 142 กิโลกรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.041 ให้ผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.044 และพันธุ์หวานทำอิฐ แต่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าสายต้นพจ.002, พจ.009, พจ.001 และพจ.022 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนช่อดอก น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ ปี 2559-2562

สายต้น	การเจริญเติบโต			ผลผลิต		
	ความสูง ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรง พุ่ม (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น ซม.)	จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อ)	น้ำหนักต่อผล (ก.)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
พจ.001	135 b	103 b	20.3 c	111 b	50.3	93.4 b
พจ.002	140 b	104 b	22.1 c	134 ab	49.0	102 b
พจ.009	130 b	109 b	22.0 c	104 b	51.0	97.0 b
พจ.044	193 a	155 a	31.0 a	140 ab	50.2	123 ab
พจ.041	190 a	154 a	28.0 ab	164 a	52.1	151 a
พจ.022	141 b	102 b	27.0 b	142 ab	48.0	52.0 c
หวานทำอิฐ	180 a	148 a	31.0 a	143 ab	48.5	142 a
F-test	*	*	*	*	ns	*
cv. (%)	8.29	7.36	10.2	28.4	8.11	21.9

**ด้านความกว้างผล** มะปรางหวานแต่ละสายต้นมีขนาดความกว้างของผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.044 มีขนาดความกว้างของผลกว้างที่สุด 3.70 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีขนาดความกว้างของผล 3.72 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.044 มีขนาดความกว้างของผลไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.041, พจ.022, พจ.001, พจ.002, พจ.009 และพันธุ์หวานทำอิฐ (ตารางที่ 2) ผลมะปรางเป็นลักษณะผลสดเนื้อนุ่ม (Fleshy fruit) เป็นชนิดผลเดี่ยว (Drupe) มีขนาดตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร (สุรชัย, 2541) **ด้านความยาวผล** มะปรางหวานแต่ละสายต้นมีขนาดความยาวของผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.009 มีขนาดความยาวของผลยาวที่สุด 7.20 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีขนาดความยาวของผล 6.22 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.009 มีขนาดความยาวของผลไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.041, พจ.044 และพจ.022 แต่มีขนาดความยาวของผลยาวกว่ามะปรางหวานพจ.002, พจ.001 และหวานทำอิฐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) **ด้านความกว้างเมล็ด** มะปรางหวานแต่ละสายต้นมีขนาดความกว้างของเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.009 มีขนาดความกว้างของเมล็ดแคบที่สุด 1.96 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีขนาดความกว้างของเมล็ด 2.24 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.009 มีขนาดความกว้างของเมล็ดไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.001, พจ.044, พจ.002 และพจ.041 แต่มีขนาดความกว้างของเมล็ดกว้างกว่าสายต้นพจ.022

และพันธุ์หวานทำอิฐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) ขนาดเมล็ดมะปรางมีลักษณะแบนยาวรี ขนาดของเมล็ดแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ เมล็ดมีขนาด 2-6 เซนติเมตร (สุรชัย, 2541) **ด้านความยาวเมล็ด** มะปรางหวานทุกสายต้นมีขนาดความยาวของเมล็ดไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.002 มีขนาดความยาวของเมล็ดสั้นที่สุด 3.60 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีขนาดความยาวของเมล็ด 3.85 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.002 มีขนาดความยาวของเมล็ดไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.009, พจ.022, พจ.001, พจ.041, พจ.044 และหวานทำอิฐ (ตารางที่ 2) **ด้าน ความหนาเมล็ด** มะปรางหวานแต่ละสายต้นมีขนาดความหนาของเมล็ดไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.002 มีความหนาของเมล็ดบางที่สุด 0.75 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีความหนาของเมล็ด 0.80 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.002 มีความหนาของเมล็ดไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.041, พจ.001, พจ.022, พจ.009, หวานทำอิฐ และพจ.044 (ตารางที่ 2) ความหนาของเมล็ดจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของเมล็ด ถ้าความหนาของเมล็ดน้อยหรือบางมากจะทำให้เมล็ดเล็กหรือเมล็ดลีบ ส่งผลให้ผลมะปรางมีความหนาของเนื้อมากขึ้นตามไปด้วย **ด้าน น้ำหนักเมล็ด** มะปรางหวานแต่ละสายต้นมีน้ำหนักของเมล็ดไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.002 มีน้ำหนักของเมล็ดน้อยที่สุดที่ 6.44 กรัม เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่มีน้ำหนักของเมล็ด 6.89 กรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.002 มีน้ำหนักของเมล็ดไม่แตกต่างกับมะปรางหวานสายต้นพจ.001, พจ.041, พจ.022, พจ.044, พจ.009 และหวานทำอิฐ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ขนาดผลและขนาดเมล็ด ที่ ปี 2559-2562

สายต้น	ขนาดผล			ขนาดเมล็ด		
	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	ความกว้างเมล็ด (ซม.)	ความยาวเมล็ด (ซม.)	ความหนาเมล็ด (ซม.)	น้ำหนักเมล็ด (ก.)
พจ.001	3.60	5.50 c	2.07 ab	3.75	0.80	6.59
พจ.002	3.52	6.10 bc	2.15 ab	3.60	0.75	6.44
พจ.009	3.50	7.20 a	1.96 a	3.63	0.82	7.13
พจ.044	3.70	6.60 ab	2.10 ab	3.90	0.86	7.03
พจ.041	3.62	7.10 a	2.18 ab	3.75	0.77	6.80
พจ.022	3.60	6.25 ab	2.25 b	3.70	0.82	6.97
หวานทำอิฐ	3.72	6.22 b	2.24 b	3.85	0.80	6.89
F-test	ns	*	*	ns	ns	ns
cv. (%)	7.62	6.48	6.51	7.12	12.31	6.31

**ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)** พบว่า สายต้นพจ.041 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด 17.5 °Brix เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 17.3 °Brix (ตารางที่ 3) **ด้านปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)** พบว่า ที่สายต้นพจ.001, พจ.009 และพจ.044 ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ต่ำที่สุดเท่ากัน 0.006 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับพันธุ์หวานทำอิฐที่ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ 0.074 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) **ด้านสีเปลือกผล** ด้านสีเปลือกผลทำการเทียบสีกับแผ่นเทียบสี RHS กลุ่มสีเหลือง (Group 17) พบว่า สายต้นพจ.001, พจ.044, พจ.041, พจ.022 และหวานทำอิฐ ให้สีเปลือกผล Group 17B สายต้นพจ.002 และพจ.009 ให้สีเปลือกผล Group 17C



**ตารางที่ 3** ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และสีเปลือกผล ปี 2559-2562

สายต้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (กรัมต่อลิตร)	สีเปลือกผล (Group 17) <sup>1/</sup>
พจ.001	16.8	0.006	B
พจ.002	16.5	0.012	C
พจ.009	16.9	0.006	C
พจ.044	17.2	0.006	B
พจ.041	17.5	0.008	B
พจ.022	16.2	0.040	B
หวานทำอิฐ	17.3	0.074	B

**หมายเหตุ** <sup>1/</sup> สีของเปลือกผลใช้แผ่นเทียบสีกลุ่มสีเหลืองของ The Royal Horticultural Society (RHS)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะปรางหวานเพื่อการค้าระยะที่ 2 ที่ได้จากการรวมวิธีได้แก่ พจ.001, พจ.002, พจ.009, พจ.044, พจ.041, พจ.022 และหวานทำอิฐ (check) ทำให้ได้สายต้นมะปรางหวานพจ.041 ที่ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นสูง 164 ช่อ ให้ผลผลิตสูง 151 กิโลกรัมต่อไร่ และให้น้ำหนักต่อผลสูง 52.1 กรัม ผลผลิตมีคุณภาพและรสชาติดี มีเนื้อหนา และเมล็ดเล็ก สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดี เป็นทางเลือกให้เกษตรกรนำพันธุ์มะปรางหวานชนิดผลใหญ่พันธุ์แนะนำไปปลูกเป็นการค้าได้

### การทดลองที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะยงชิดเพื่อการค้าระยะที่ 2 Comparative Study Clones of the Mayongchit for Commercial Phase 2

#### คำสำคัญ (Key words)

มะยงชิด, เปรียบเทียบพันธุ์, สายต้น

#### บทคัดย่อ

การปลูกมะยงชิดให้ประสบผลสำเร็จต้องเลือกพันธุ์มะยงชิดที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น และรสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย เพื่อต้องการตรวจสอบคุณสมบัติของสายต้นมะยงชิด จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะยงชิดเพื่อการค้าระยะที่ 2 เพื่อให้ได้สายต้นมะยงชิดที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพรสชาติดี สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ มะยงชิดสายต้นพจ.0015, พจ.0023, พจ.0031, พจ.0038, พจ.0039, พจ.0043 และชิดทำอิฐ (check) จากการทดลองพบว่า ความกว้างของผล ความยาวของผล น้ำหนักต่อผล และความหนาของเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านจำนวนช่อดอกต่อต้นและผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะยงชิดสายต้นพจ.0031 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดที่ 189 กิโลกรัม ให้จำนวนช่อดอกต่อไร่สูงที่สุด ที่ 178 ช่อ ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด 16.3 °Brix และให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำที่สุด 0.794 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองนี้สามารถเสนอมะยงชิดสายต้นพจ.0031 เป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่างต่อไปได้

## บทนำ

มะปราง (Marian plum) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bouae burmanica* Griff. อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae ตระกูลเดียวกับมะม่วงและมะกอก มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้แก่ พม่า ไทย ลาว และมาเลเซีย มะปรางเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงประมาณ 15-30 เมตร ทรงต้นค่อนข้างแหลม มีใบมาก ไม่มีการผลัด กิ่งก้านแตกแขนงจนทึบ รากแก้วค่อนข้างแข็งแรงมากจึงสามารถทนความแห้งแล้งได้ดี ใบมีรูปร่างคล้ายใบมะม่วงแต่มีขนาดเล็กกว่า ลักษณะยาวรี ช่อดอกของมะปรางมีลักษณะเป็นช่อแตกแขนง (panicle) มีความยาวเฉลี่ย 8-15 เซนติเมตร ในหนึ่งช่อมีจำนวนดอกเฉลี่ย 183 ดอกต่อช่อ (กวิศร์และศิริวรรณ, 2552) ผลมะปรางเป็นชนิดเมล็ดแข็ง (drupe) ผลอ่อนมีสีเขียว การเจริญของผลเป็นแบบ Single sigmoidal curve (กวิศร์และศิริวรรณ, 2552) ผลแก่จะมีสีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม ผลแก่มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร มีทั้งทรงกลมและรูปไข่ขึ้นอยู่กับสายต้น ปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น การลงทุนปลูกมะปรางในช่วงแรกๆ มีต้นทุนค่อนข้างสูง การเลือกพันธุ์มาปลูกถ้าได้พันธุ์ไม่ดีมาปลูกจะทำให้การปลูกมะปรางไม่ประสบผลสำเร็จ ทำให้ต้องเลือกพันธุ์มะปรางที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย โดยเฉพาะมะปรางที่เนื้อแน่นจะสามารถวางขายในตลาดได้นาน ดังนั้นจึงควรที่จะหาวิธีการเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและเพิ่มศักยภาพการผลิต (อภิชาติและจันทรา, 2558) ในปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น มะปรางที่ปลูกในประเทศไทยมีทั้งประเภทผลเล็ก ผลใหญ่ รสเปรี้ยว รสหวาน และหวานอมเปรี้ยว มีหลากหลายพันธุ์ สำหรับมะปรางหวานและมะยงชิดที่ตลาดต้องการ คือ ผลใหญ่ เนื้อหนา และเมล็ดเล็ก รสชาติดี เพื่อให้ได้พันธุ์มะปรางพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง เนื้อหนา เมล็ดเล็กมาก หรือ เมล็ดลีบ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง จึงได้การศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะยงชิดเพื่อการค้าระยะที่ 2

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์มะยงชิด 6 สายต้น กับ 1 พันธุ์ (check)
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 9-25-25
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต สารเคมีกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
4. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

### วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย พจ.0015, พจ.0023, พจ.0031, พจ.0038, พจ.0039, พจ.0043 และชนิดทำอิฐ (check)

- เก็บข้อมูลการเปรียบเทียบสายต้นมะยงชิดระยะที่ 2 กรรมวิธีละ 4 ต้น (1 หน่วยทดลองมี 4 ต้น)

- ดูแลรักษาต้นมะยงชิดในแปลงเปรียบเทียบสายต้น โดยให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ช่วงฤดูแล้ง) ใส่

ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี เพื่อบำรุงต้นตามช่วงระยะการเจริญเติบโต กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงทดลอง พันสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาดของ

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม การติดดอก และการติดผล อายุการเก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อต้น คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ขนาดผล, สีเปลือกผล, ขนาดเมล็ด, และ รสชาติ เป็นต้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)
  - ข้อมูลด้านโรคและแมลง ข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธาน
  - วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)
- เวลาและสถานที่ เวลา เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 256  
สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

**ด้านความสูงต้น** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0039 มีความสูงต้นสูงที่สุด 228 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่มีความสูงต้น 220 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0039 มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0015, ชิดทำอิฐ, พจ.0043, พจ.0031 และพจ.0038 แต่มีความสูงต้นสูงกว่าสายต้นพจ.0023 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) ต้นมะปรางในระยะแรกมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ต้นมะปรางที่เจริญเติบโตเต็มที่อาจมีความสูงถึง 13.0 เมตร (อินชนิตา, 2555) **ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0039 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุด 247 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่มีความสูงต้น 200 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0039 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างกว่าสายต้นพจ.0043, พจ.0038, พจ.0015, ชิดทำอิฐ, พจ.0031 และพจ.0023 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) มะปรางมีทรงพุ่มค่อนข้างแหลมถึงทรงพุ่มทรงกระบอก ลักษณะทรงต้นไม่แน่นอน การแตกกิ่งไม่เป็นระเบียบ (อินชนิตา, 2555) **ด้านเส้นรอบวงโคนต้น** มะยงชิดทุกสายต้นมีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0031 มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงที่สุด 39.0 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่มีเส้นรอบวงโคนต้น 37.0 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0031 มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างสายต้นพจ.0015, พจ.0023, พจ.0039, พจ.0038, พจ.0043 และพันธุ์ชิดทำอิฐ (ตารางที่ 1) มะปรางมีลำต้นค่อนข้างกลม ผิวเปลือกลำต้นขรุขระและมีสะเก็ด (อินชนิตา, 2555) **ด้านจำนวนช่อดอก** มะยงชิดแต่ละสายต้นให้จำนวนช่อดอกต่อต้นที่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0031 ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นสูงที่สุด 178 ช่อ เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่ให้จำนวนช่อดอกต่อต้น 144 ช่อ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0031 ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0023, พจ.0015, พจ.0043, พจ.0039 และพันธุ์ชิดทำอิฐ แต่ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นสูงกว่าสายต้นพจ.0038 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) สภาพที่ส่งเสริมการออกดอกของมะปรางถ้าได้รับอุณหภูมิที่ต่ำเป็นระยะเวลานานจะทำให้มะปรางออกดอกได้มากขึ้น (สุรชัย, 2541) ลักษณะนิสัยการออกดอกของมะปรางคล้ายกับมะม่วง ซึ่งต้องผ่านช่วงสภาพความแห้งแล้งและอากาศเย็นในการกระตุ้นการออกดอกของมะปราง (หนังสือเคหการเกษตร, 2539) **ด้านน้ำหนักผล** มะยงชิดทุกสายต้นให้น้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0039 และพจ.0043 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุดเท่ากันที่ 60.5 กรัม สายต้นพจ.0031, พจ.0015 และพจ.0038 ให้น้ำหนักต่อผลรองลงมาเท่ากันที่ 60.0 กรัม ขณะที่สายต้นพจ.0023 ให้น้ำหนักต่อผลต่ำสุด 54.0 กรัม เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่ให้น้ำหนักต่อผล 62.0 กรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0039 และพจ.0043 ให้น้ำหนักต่อผลไม่แตกต่าง

กับสายต้นพจ.0031, พจ.0015, พจ.0038, พจ.0023 และพันธุ์ชิดทำอิฐ (ตารางที่ 1) **ด้านผลผลิต** มะยงชิดแต่ละสายต้นให้ผลผลิตต่อไร่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0031 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด 189 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่ให้ผลผลิตต่อไร่ 166 กิโลกรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0031 ให้ผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0015, พจ.0043 และพันธุ์ชิดทำอิฐ แต่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าสายต้นพจ.0039, พจ.0023 และพจ.0038 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนช่อดอก น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ ปี 2559-2562

สายต้น	การเจริญเติบโต			ผลผลิต		
	ความสูง ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรง พุ่ม (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น ซม.)	จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อ)	น้ำหนักต่อผล (ก.)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
พจ.0015	225 a	202 b	38.4	131 ab	60.0	174 ab
พจ.0023	180 b	191 b	37.5	138 ab	54.0	115 bc
พจ.0031	202 ab	200 b	39.0	178 a	60.0	189 a
พจ.0038	198 ab	204 b	37.0	105 b	60.0	85.0 c
พจ.0039	228 a	247 a	37.5	126 ab	60.5	122 b
พจ.0043	206 ab	208 b	33.0	131 ab	60.5	134 abc
ชิดทำอิฐ	220 ab	200 b	37.0	144 ab	62.0	166 ab
F-test	*	*	ns	*	ns	*
cv. (%)	12.8	11.2	10.7	24.5	16.7	28.4

**ความกว้างผล** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีขนาดความกว้างของผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0015 มีขนาดความกว้างของผลกว้างที่สุด 4.00 เซนติเมตร ขณะที่สายต้นพจ.0031 มีขนาดความกว้างของผล 3.80 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่มีขนาดความกว้างของผล 3.70 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0015 มีขนาดความกว้างของผลไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0023, พจ.0031, พจ.0038, พจ.0039, พจ.0043 และพันธุ์ชิดทำอิฐ (ตารางที่ 2) ผลมะปร่างเป็นลักษณะผลสดเนื้อนุ่ม (Fleshy fruit) เป็นชนิดผลเดี่ยว (Drupe) มีขนาดตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร (สุรชัย, 2541) **ด้านความยาวผล** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีขนาดความยาวของผลไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0023 มีขนาดความยาวของผลยาวที่สุด 6.75 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่มีขนาดความยาวของผล 6.50 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0023 มีขนาดความยาวของผลไม่แตกต่างกับมะยงชิดสายต้นพจ.0038, พจ.0039, พจ.0031, พจ.0015, พจ.0043 และพันธุ์ชิดทำอิฐ (ตารางที่ 2) **ด้านความกว้างเมล็ด** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีขนาดความกว้างของเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0031 มีขนาดความกว้างของเมล็ดแคบที่สุด 2.10 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่มีขนาดความกว้างของเมล็ด 2.25 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0031 มีขนาดความกว้างของเมล็ดไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0015, พจ.0023, พจ.0039 และพันธุ์ชิดทำอิฐ แต่มีขนาดความกว้างของเมล็ดกว้างกว่าสายต้นพจ.0043 และพจ.0038 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) ขนาดเมล็ดมะปร่างมีลักษณะแบนยาวรี ขนาดของเมล็ดแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ เมล็ดมีขนาด 2-6 เซนติเมตร (สุรชัย, 2541) **ด้านความยาวเมล็ด** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีขนาดความยาวของเมล็ดไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0043 มีขนาดความยาวของเมล็ดสั้นที่สุด 3.95 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับชิดทำอิฐที่มีขนาดความยาวของเมล็ด 4.05

เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0043 มีขนาดความยาวของเมล็ดไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0039, พจ.0038, พจ.0031, ชิดทำอิฐ, พจ.0023 และพจ.0015 (ตารางที่ 2) **ด้านความหนาเมล็ด** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีขนาดความหนาของเมล็ดไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0023 มีความหนาของเมล็ดน้อยที่สุด 0.82 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่มีความหนาของเมล็ด 0.95 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0023 มีความหนาของเมล็ดไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0039, พจ.0038, พจ.0031, พจ.0043, ชิดทำอิฐ และพจ.0015 (ตารางที่ 2) **ด้านน้ำหนักเมล็ด** มะยงชิดแต่ละสายต้นมีน้ำหนักของเมล็ดไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้นพจ.0031 และพจ.0015 มีน้ำหนักของเมล็ดน้อยที่สุดเท่ากันที่ 7.90 กรัม เปรียบเทียบกับชิดทำอิฐที่มีน้ำหนักของเมล็ด 8.25 กรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า สายต้นพจ.0031 และ พจ.0015 มีน้ำหนักของเมล็ดไม่แตกต่างกับสายต้นพจ.0043, พจ.0039, พจ.0038, ชิดทำอิฐ และพจ.0023 (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ขนาดผล ขนาดเมล็ด และน้ำหนักเมล็ด ปี 2559-2562

สายต้น	ขนาดผล				ขนาดเมล็ด	
	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	ความกว้างเมล็ด (ซม.)	ความยาวเมล็ด (ซม.)	ความหนาเมล็ด (ซม.)	น้ำหนักเมล็ด (ก.)
พจ.0015	4.00	6.20	2.20 ab	4.40	0.96	7.90
พจ.0023	3.90	6.75	2.20 ab	4.40	0.82	8.30
พจ.0031	3.80	6.35	2.10 a	4.05	0.92	7.90
พจ.0038	3.90	6.42	2.40 b	4.00	0.87	8.02
พจ.0039	3.90	6.40	2.30 ab	4.05	0.85	8.05
พจ.0043	3.90	6.00	2.40 b	3.95	0.92	8.00
ชิดทำอิฐ	3.70	6.50	2.25 ab	4.05	0.95	8.25
F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns
CV. (%)	7.04	9.42	7.53	7.54	6.48	9.24

**ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)** พบว่า สายต้นพจ.0031 ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด 16.3 °Brix เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 14.7 °Brix (ตารางที่ 3) **ด้านปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)** พบว่า สายต้นพจ.0031 ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ต่ำสุด 0.794 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ชิดทำอิฐที่ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ 0.880 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) **ด้านสีเปลือกผล** เทียบสีกับแผ่นเทียบสี RHS กลุ่มสีเหลือง(Group 24) พบว่า มะยงชิดทุกสายต้นให้สีเปลือกผลสีเหลืองอมส้ม Group 24 B

**ตารางที่ 3** ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ และสีเปลือกผล ที่ ปี 2559-2562

สายต้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)	ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (กรัมต่อลิตร)	สีเปลือกผล (Group 17) <sup>1/</sup>
พจ.0015	14.3	0.950	B
พจ.0023	15.0	0.810	B
พจ.0031	16.3	0.794	B
พจ.0038	15.8	0.960	B
พจ.0039	13.6	0.860	B
พจ.0043	14.9	0.866	B
ชิดทำอิฐ (check)	14.7	0.880	B

**หมายเหตุ** <sup>1/</sup> สีของเปลือกผลใช้แผ่นเทียบสีกลุ่มสีเหลืองของ The Royal Horticultural Society (RHS)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาเปรียบเทียบสายต้นมะยงชิดเพื่อการค้าระยะที่ 2 ที่ได้จากกรรมวิธีพจ.0015, พจ.0023, พจ.0031, พจ.0038, พจ.0039, พจ.0043 และชิดทำอิฐ (check) ทำให้ได้สายต้นมะยงชิดพจ.0031 ที่ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นสูง 178 ช่อ ให้ผลผลิตสูง 189 กิโลกรัมต่อไร่ และให้น้ำหนักต่อผลสูง 60 กรัม ผลผลิตมีคุณภาพและรสชาติดี มีเนื้อหนา และเมล็ดเล็ก สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดี เป็นทางเลือกให้เกษตรกรนำพันธุ์มะยงชิดไปปลูกเป็นการค้าได้

### การทดลองที่ 3 การคัดเลือกสายต้นมะปรางและมะยงชิดโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี ระยะที่ 2

#### Selection of Sweet Maprang and Mayongchit Clones by Induce Mutation by Irradiation Phase 2

#### คำสำคัญ (Key words)

มะปราง, มะยงชิด, รังสี, การคัดเลือก

#### บทคัดย่อ

พันธุ์ที่มะปรางหวานและมะยงชิดที่เกษตรกรปลูก ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ เมล็ดมีขนาดใหญ่ และอายุการเก็บรักษาสั้น การปรับปรุงพันธุ์มะปรางโดยใช้การผสมพันธุ์มีข้อจำกัด เนื่องจากดอกมีขนาดเล็ก ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์มีความเป็นไปได้ยาก การคัดเลือกสายต้นมะปรางและมะยงชิดโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีระยะที่ 2 ที่ปริมาณรังสี 2.30, 3.60 และ 4.10 kRad ดำเนินงานโดยการปลูกและคัดเลือกสายต้น เพื่อให้ได้พันธุ์มะปรางพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง เนื้อหนา เมล็ดเล็กมาก หรือเมล็ดลีบ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย มะปรางหวานพันธุ์กลาย 9 สายต้น และมะยงชิดพันธุ์กลาย 11 สายต้น เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การคัดเลือกพันธุ์มะปรางหวานโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี คัดเลือกได้สายต้นมะปรางหวานพันธุ์กลายที่มีลักษณะที่ต้องการไว้จำนวน 7 สายต้น ได้แก่ SM028-1, SM028-12, SM028-13, SM028-6, SM028-10, SM037 และ SM024 และคัดเลือกได้พันธุ์มะยงชิดพันธุ์กลายไว้จำนวน 11 สายต้น ได้แก่ MC008-1, MC013-9, MC013-8, MC026-1, MC033-1, MC033-2, MC033-8, MC033-9, MC042-1, MC042-3 และ MC042-11 สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2565-2567

#### บทนำ

มะปราง (Marian plum) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bouae burmanica* Griff. อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae ตระกูลเดียวกับมะม่วงและมะกอก มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้แก่ พม่า ไทย ลาว และมาเลเซีย มะปรางเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงประมาณ 15-30 เมตร ทรงต้นค่อนข้างแหลม มีใบมาก ไม่มีการผลัด กิ่งก้านแตกแขนงจนทึบ รากแก้วค่อนข้างแข็งแรงมากจึงสามารถทนความแห้งแล้งได้ดี ใบมีรูปร่างคล้ายใบมะม่วงแต่มีขนาดเล็กกว่า ลักษณะยาวรี ช่อดอกของมะปรางมีลักษณะเป็นช่อแตกแขนง (panicle) มีความยาวเฉลี่ย 8-15 เซนติเมตร ในหนึ่งช่อมีจำนวนดอกเฉลี่ย 183 ดอกต่อช่อ (กวิศร์และศิ

ริวรรณ, 2552) ผลมะปรางเป็นชนิดเมล็ดแข็ง (drupe) ผลอ่อนมีสีเขียว การเจริญของผลเป็นแบบ Single sigmoidal curve (กวีศรีและศิริวรรณ, 2552) ผลแก่จะมีสีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม ผลแก่มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร มีทั้งทรงกลมและรูปไข่ขึ้นอยู่กับสายต้น ปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น การลงทุนปลูกมะปรางในช่วงแรกๆ มีต้นทุนค่อนข้างสูง การเลือกพันธุ์มาปลูกถ้าได้พันธุ์ไม่ดีมาปลูกจะทำให้การปลูกมะปรางไม่ประสบผลสำเร็จ ทำให้ต้องเลือกพันธุ์มะปรางที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย โดยเฉพาะมะปรางที่เนื้อแน่นจะสามารถวางขายในตลาดได้นาน ดังนั้นจึงควรที่จะหาวิธีการเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและเพิ่มศักยภาพการผลิต (อภิชาติและจันทรา, 2558) ในปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น มะปรางที่ปลูกในประเทศไทยมีทั้งประเภทผลเล็ก ผลใหญ่ รสเปรี้ยว รสหวาน และหวานอมเปรี้ยว มีหลากหลายพันธุ์ สำหรับมะปรางหวานและมะยงชิดที่ตลาดต้องการ คือ ผลใหญ่ เนื้อหนา และเมล็ดเล็ก รสชาติดี เพื่อให้ได้พันธุ์มะปรางพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง เนื้อหนา เมล็ดเล็กมาก หรือ เมล็ดลีบ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในเขตภาคเหนือตอนล่าง จึงได้ดำเนินการทำการทดลองการคัดเลือกพันธุ์มะปรางและมะยงชิดโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีระยะที่ 2

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### อุปกรณ์

1. มะปรางหวานพันธุ์สุวรรณบาตร และมะยงชิดพันธุ์ชิดทำอัฐ ที่ได้รับการฉายรังสีแกมมา
2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 46-0-0
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

#### วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

ไม่วางแผนการทดลอง

1. ดำเนินการคัดเลือกและเก็บข้อมูลต้นมะปรางหวานพันธุ์สุวรรณบาตรและมะยงชิดพันธุ์ชิดทำอัฐพันธุ์กลาย ที่ได้รับฉายรังสีแบบแกมมา (แบบเรื้อรัง) ที่ปริมาณ 2.04, 3.60 และ 4.30 Krad โดยใช้ต้นพันธุ์มะปรางและมะยงชิดที่ไม่ได้ฉายรังสีเป็นตัว check ในระยะที่ 2

2. ทำการตัดแต่งกิ่งแบบ cutting back จนถึง  $M_1 V_4$  จากนั้นปล่อยให้ผลผลิต

3. ดูแลรักษาต้นมะปรางและมะยงชิดที่รอดชีวิตที่ผ่านการฉายรังสีในระดับต่างๆ ในแปลงคัดเลือกพันธุ์ โดยให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ช่วงฤดูแล้ง) ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี เพื่อบำรุงต้นตามช่วงระยะการเจริญเติบโต กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงทดลอง พันสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาดของ

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม การติดดอก และการติดผล อายุการเก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อต้น คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น ขนาดผล สีเปลือก สีเนื้อ และรสชาติ เป็นต้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)

- ขนาดและความหนาของเมล็ด ข้อมูลด้านโรคและแมลง ลักษณะการกลายพันธุ์ต่างๆ

- ข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธาน

เวลาและสถานที่ เวลา เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2564

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัด

พิจิตร

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลของรังสีแกมมาต่อการรอดชีวิตของพันธุ์มะปรางและมะยงชิดโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี การคัดเลือกพันธุ์มะปรางและมะยงชิดโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี นำไปฉายรังสีครั้งที่ 1 กันยายน 2555 ระดับรังสี 10.54 Krad 14.81 Krad และ 19.64 Krad ทั้ง 2 พันธุ์ ระดับรังสี 20 ตัน ปลูกแปลง 28 พฤศจิกายน 2555 ปลูกได้ 1 ปี ตายเกือบหมด ได้ขยายพันธุ์ทั้ง 2 ชนิด และนำไปฉายรังสี ครั้งที่ 2 วันที่ 4 ธันวาคม 2556 ลดระดับรังสีลงคือ 2.3 Krad, 3.6 Krad และ 4.1 Krad ปลูกแปลง 24 กรกฎาคม 2557 สิ้นกันยายน 2558 พบจำนวนต้นที่เหลืออยู่ดังนี้ มะปรางพันธุ์สุวรรณบาตรที่ระดับรังสี 2.3 Krad พบ 13 ต้น ที่ระดับรังสี 3.6 Krad พบ 10 ต้น ที่ระดับรังสี 4.1 Krad พบ 15 ต้น มะยงชิดพันธุ์ทำอัฐที่ระดับรังสี 2.3 Krad พบ 10 ต้น ที่ระดับรังสี 3.6 Krad พบ 6 ต้น ที่ระดับรังสี 4.1 Krad พบ 13 ต้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนต้นมะปรางหวานและมะยงชิดที่รอดชีวิต ที่ ปี 2559-2564

ระดับรังสี Krad	มะปรางหวานพันธุ์สุวรรณบาตร		มะยงชิดพันธุ์ทำอัฐ	
	จำนวนต้นที่ปลูก	จำนวนต้นที่เหลือ	จำนวนต้นที่ปลูก	จำนวนต้นที่เหลือ
2.3	20	13	20	10
3.6	20	10	20	6
4.1	20	15	20	13
ไม่ฉายรังสี	15	14	15	11

### ผลการคัดเลือกพันธุ์มะปรางหวานโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี

**ด้านความสูงต้น** มะปรางหวานพันธุ์กลายมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM037 มีความสูงต้นสูงสุด 201 เซนติเมตร สายต้น SM010 มีความสูงต้นต่ำที่สุด 140 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีความสูงต้น 225 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) **ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม** มะปรางหวานพันธุ์กลายมีความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM028 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุด 215 เซนติเมตร สายต้น SM030 มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มแคบที่สุด 112 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 271 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

**ด้านเส้นรอบวงโคนต้น** มะปรางหวานพันธุ์กลายมีความยาวเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM037 มีความยาวเส้นรอบวงโคนต้นยาวที่สุด 26.5 เซนติเมตร สายต้น SM028 มีความยาวเส้นรอบวงโคนต้นสั้นที่สุด 23.5 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีความยาวเส้นรอบวงโคนต้น 30.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) **ด้านจำนวนช่อดอกต่อต้น** มะปรางหวานพันธุ์กลายมีจำนวนช่อดอกต่อต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า พันธุ์กลายสายต้น SM028 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 138 ช่อ สายต้น SM014 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุด 80.0 ช่อ ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีจำนวนช่อดอกต่อต้น 95.0 ช่อ (ตารางที่ 2) **ด้านน้ำหนักต่อผล** มะปรางหวานพันธุ์กลายให้น้ำหนักต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM038 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุด 58.0 กรัม สายต้น SM010 ให้น้ำหนักต่อผลต่ำที่สุด 28.0 กรัม ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้น้ำหนักต่อผล



40.0 กรัม (ตารางที่ 2) **ด้านผลผลิตต่อต้น** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้ผลผลิตต่อต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM024 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด 3.91 กิโลกรัม สายต้น SM030 ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำที่สุด 0.25 กิโลกรัม ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ผลผลิตต่อต้น 2.20 กิโลกรัม (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนช่อดอกต่อต้น น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อต้น ปี 2559-2564

สายพันธุ์	การเจริญเติบโต			ผลผลิต		
	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อ)	น้ำหนักต่อผล (ก.)	ผลผลิตต่อต้น (กก.)
SM010	140	135	18.2	112.0	28.0	0.85
SM012	169	175	22.5	111.0	32.0	0.50
SM014	153	169	18.9	80.0	30.0	0.90
SM020	142	135	15.8	117.0	38.0	2.75
SM024	183	195	22.0	135.0	42.0	3.91
SM028	169	215	23.5	138.0	40.0	3.75
SM030	135	112	16.5	116.0	45.0	0.25
SM037	201	214	26.5	124.0	55.0	3.36
SM038	176	186	22.3	129.0	58.0	3.25
สุวรรณบาตร	225	271	30.2	95.0	40.0	2.20

**ด้านความกว้างผล** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้ความกว้างผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM030 และสายต้น SM038 ให้ความกว้างผลกว้างที่สุดเท่ากัน 3.91 เซนติเมตร สายต้น SM014 ให้ความกว้างผลสั้นที่สุด 2.90 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความกว้างผล 3.60 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) **ด้านความยาวผล** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้ความยาวผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM038 ให้ความยาวผลยาวที่สุด 6.31 เซนติเมตร สายต้น SM014 ให้ความยาวผลสั้นที่สุด 5.50 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความยาวผล 6.70 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) **ด้านความกว้างเมล็ด** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้ความกว้างเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM030 ให้ความกว้างเมล็ดกว้างที่สุด 1.90 เซนติเมตร สายต้น SM024 ให้ความกว้างเมล็ดสั้นที่สุด 1.08 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความกว้างเมล็ด 1.85 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) **ด้านความยาวเมล็ด** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้ความยาวเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM012 ให้ความยาวเมล็ดยาวที่สุด 3.65 เซนติเมตร สายต้น SM028 ให้ความยาวเมล็ดสั้นที่สุด 3.05 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความยาวเมล็ด 3.60 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) **ด้านความหนาเมล็ด** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้ความหนาเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM014 ให้ความหนาเมล็ดหนาที่สุด 1.15 เซนติเมตร สายต้น SM038 ให้ความหนาเมล็ดบางที่สุด 0.85 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความหนาเมล็ด 1.20 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) **ด้านน้ำหนักเมล็ด** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้น้ำหนักเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM030 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด 7.00 กรัม สายต้น SM028 ให้น้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุด 3.20 กรัม ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้น้ำหนักเมล็ด 6.10 กรัม (ตารางที่ 3) **ด้านสีเนื้อ** มะพร้าวหวานพันธุ์กลายให้สีของเนื้อแตกต่างกัน เทียบกับแผ่นเทียบสีของ RSH จากการทดลองพบว่า สายต้น SM010, SM012, SM014, SM020 และ SM037 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group Y 23 B พบสายต้น SM028 และ SM038 มีสีของเนื้ออยู่ใน

Group Y 23 A พบสายต้น SM030 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group O N25D ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีสีของเนื้ออยู่ใน Group O N25D (ตารางที่ 3) **ด้านสีเมล็ด** มะปรางหวานพันธุ์กล้วยเกือบทุกสายต้นให้สีของเมล็ดอยู่ใน Group P N75 A เทียบกับแผ่นเทียบสีของ RSH พบสายต้น SM038 มีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P N75 B ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 76 A (ตารางที่ 3) **ด้านความหวาน** มะปรางหวานพันธุ์กล้วยให้ความหวานแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น SM024 และ SM037 ให้ความหวานสูงที่สุดเท่ากันที่ 18.5 °Brix สายต้น SM030 ให้ความหวานต่ำที่สุดที่ 15.0 °Brix ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความหวาน 16.5 °Brix (ตารางที่ 3) **ด้านปริมาณกรดที่ไทเทรต (Titratable acidity)** มะปรางหวานพันธุ์กล้วยให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า พันธุ์กล้วยสายต้น SM030 ให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงที่สุดที่ 0.213 mg/100 g สายต้น SM012, SM014, SM020 และ SM038 ให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำที่สุดที่ 0.085 mg/100 g ขณะที่พันธุ์สุวรรณบาตรที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ 0.106 mg/100 g (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ขนาดผล ขนาดเมล็ด น้ำหนัก เมล็ด สีเนื้อ สีเมล็ด ความหวาน และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปี 2559-2564

สายต้น	ขนาดผล (ซม.)		ขนาดเมล็ด (มม.)			น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	สีเนื้อ <sup>1/</sup>	สีเมล็ด <sup>1/</sup>	ความหวาน (Brix)	ปริมาณกรดที่ไทเทรต (mg/100g)
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	หนา					
SM010	3.47	5.91	1.85	3.29	1.13	6.00	Y 23 B	P N75 A	15.6	0.105
SM012	3.15	6.13	1.78	3.65	1.12	4.00	Y 23 B	P N75 A	16.6	0.085
SM014	2.90	5.50	1.30	3.10	1.15	5.00	Y 23 B	P N75 A	14.4	0.085
SM020	3.40	6.00	1.80	3.20	1.14	4.50	Y 23 B	P N75 A	17.8	0.085
SM024	3.40	5.70	1.08	3.10	1.10	3.45	Y 23 B	P N75 A	18.5	0.106
SM028	3.50	5.80	1.50	3.05	0.90	3.20	Y 23 A	P N75 A	17.0	0.106
SM030	3.91	6.31	1.90	3.60	1.13	7.00	O N25D	P N75 A	15.0	0.213
SM037	3.61	6.20	1.15	3.09	0.95	3.35	Y 23 B	P N75 A	18.5	0.105
SM038	3.91	6.31	1.28	3.00	0.85	3.50	Y 23 A	P N75 B	18.2	0.085
สุวรรณบาตร (ck)	3.60	6.70	1.85	3.60	1.20	6.10	O N25D	P 76 A	16.5	0.106

หมายเหตุ <sup>1/</sup> สีของเนื้อและเมล็ดเทียบกับแผ่นเทียบสี RHS (RHS colour chart)

### ผลการคัดเลือกพันธุ์มะยงชิดโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี

**ด้านความสูงต้น** มะยงชิดพันธุ์กล้วยมีความสูงต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC006 มีความสูงต้นสูงที่สุด 247 เซนติเมตร สายต้น MC025 มีความสูงต้นต่ำที่สุด 150 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีความสูงต้น 245 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) **ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม** มะยงชิดพันธุ์กล้วยมีความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า พันธุ์กล้วยสายต้น MC006 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุด 262 เซนติเมตร สายต้น MC007 มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มแคบที่สุด 185 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 285 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) **ด้านเส้นรอบวงโคนต้น** มะยงชิดพันธุ์กล้วยความยาวเส้นรอบวงโคนต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC013 มีความยาวเส้นรอบวงโคนต้นยาวที่สุด 30.3 เซนติเมตร สายต้น SM025 มีความยาวเส้นรอบวงโคนต้นสั้นที่สุด 18.1 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีความยาวเส้นรอบวงโคนต้น 31.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) **ด้านจำนวนช่อดอกต่อต้น** มะยงชิดพันธุ์กล้วยมีจำนวนช่อดอกต่อต้น

แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า พันธุ์กล้วยสายต้น MC026 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 135 ช่อ สายต้น MC003 และ MC035 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากันที่ 35.0 ช่อ ขณะที่พันธุ์ทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีจำนวนช่อดอกต่อต้น 133 ช่อ (ตารางที่ 4) **ด้านน้ำหนักต่อผล** มะยงชิดพันธุ์กล้วยให้น้ำหนักต่อผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC033 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุด 75.0 กรัม สายต้น MC006 ให้น้ำหนักต่อผลต่ำที่สุด 22.0 กรัม ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้น้ำหนักต่อผล 50.0 กรัม (ตารางที่ 2) **ด้านผลผลิตต่อต้น** มะยงชิดพันธุ์กล้วยให้ผลผลิตต่อต้นแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC013 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด 4.95 กิโลกรัม สายต้น MC025 ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำที่สุด 0.20 กิโลกรัม ขณะที่พันธุ์ทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ผลผลิตต่อต้น 3.50 กิโลกรัม (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 4** ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น จำนวนช่อดอก น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อต้น ปี 2559-2564

สายพันธุ์	การเจริญเติบโต			ผลผลิต		
	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)	จำนวนช่อดอก ต่อต้น	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	ผลผลิต ต่อต้น (กก.)
MC003	166	219	22.0	35.0	40.0	0.91
MC006	247	262	29.1	75.0	22.0	1.45
MC007	161	185	18.2	72.0	25.0	1.90
MC008	206	257	25.2	90.0	66.5	4.75
MC013	186	231	30.3	125	60.0	4.95
MC026	202	254	25.1	135	70.0	4.05
MC025	150	201	18.1	62.0	45.0	0.20
MC032	192	209	23.1	122	26.0	1.02
MC033	211	217	23.8	127	75.0	3.84
MC035	168	209	18.7	35.0	42.0	0.53
MC042	176	188	30.1	110	63.5	4.92
ชิดทำอิฐ (ck)	245	285	31.8	133.0	50.0	3.50

**ด้านความกว้างผล** มะยงชิดพันธุ์กล้วยให้ความกว้างผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC006 ให้ความกว้างผลกว้างที่สุด 4.65 เซนติเมตร สายต้น MC025 ให้ความกว้างผลสั้นที่สุด 3.90 เซนติเมตร ขณะที่ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความกว้างผล 4.20 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) **ด้านความยาวผล** มะยงชิดพันธุ์กล้วยให้ความยาวผลแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC008 ให้ความยาวผลยาวที่สุด 7.25 เซนติเมตร สายต้น MC035 ให้ความยาวผลสั้นที่สุด 5.70 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความยาวผล 6.40 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) **ด้านความกว้างเมล็ด** มะยงชิดพันธุ์กล้วยแต่ละสายต้นให้ความกว้างเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC003 ให้ความกว้างเมล็ดกว้างที่สุด 2.20 เซนติเมตร สายต้น MC008 ให้ความกว้างเมล็ดสั้นที่สุด 1.20 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความกว้างเมล็ด 1.30 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) **ด้านความยาวเมล็ด** มะยงชิดพันธุ์กล้วยแต่ละสายต้นให้ความยาวเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC003 ให้ความยาวเมล็ดยาวที่สุด 5.10 เซนติเมตร สายต้น MC013 ให้ความยาวเมล็ดสั้นที่สุด 3.40 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความยาวเมล็ด 3.80 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) **ด้านความหนาเมล็ด** มะยงชิดพันธุ์กล้วยให้ความหนาเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า กล้วยสายต้น MC006 ให้ความหนาเมล็ดหนาที่สุด 1.30 เซนติเมตร สายต้น MC042 ให้ความหนาเมล็ดบางที่สุด 0.60 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการ

ฉายรังสีให้ความหนาเมล็ด 1.30 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) **ด้านน้ำหนักเมล็ด** มะยงชิดพันธุ์กลายให้น้ำหนักเมล็ดแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC006 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด 10.0 กรัม สายต้น MC026 ให้น้ำหนักเมล็ดบางที่สุด 3.00 กรัม ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้น้ำหนักเมล็ด 6.00 กรัม (ตารางที่ 5) **ด้านสีเนื้อ** มะยงชิดพันธุ์กลายแต่ละสายต้นให้สีของเนื้อแตกต่างกัน เทียบกับแผ่นเทียบสีของ RSH จากการทดลองพบว่า สายต้น MC008 และ MC013 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group YO 17 A พบสายต้น MC006 และ MC007 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group O 24 B พบสายต้น MC026 และ MC025 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group YO 17 B พบสายต้น MC032 และ MC033 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group YO 23 B พบสายต้น MC003 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group YO 22 A พบสายต้น MC035 มีสีของเนื้ออยู่ใน Group O 25 C และพบสายต้น MC042 และพันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีสีของเนื้ออยู่ใน Group YO 23 A (ตารางที่ 5) **ด้านสีเมล็ด** มะยงชิดพันธุ์กลายให้สีของเมล็ดแตกต่างกัน เทียบกับแผ่นเทียบสีของ RSH พบสายต้น MC003 มีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 75 B พบสายต้น MC006 และ MC007 มีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 76 B พบสายต้น MC008, MC026, MC032, MC033 และ MC042 มีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 76 A พบสายต้น MC013 มีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 77 B พบสายต้น MC025 มีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 77 D และพบสายต้น MC035 มีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 77 C ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีสีของเมล็ดอยู่ใน Group P 77 C (ตารางที่ 5) **ด้านความหวาน** มะยงชิดพันธุ์กลายให้ความหวานแตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC026 ให้ความหวานสูงที่สุด 17.0 °Brix และสายต้น MC042 ให้ความหวานต่ำที่สุดที่ 14.2 °Brix ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ความหวาน 16.6 °Brix (ตารางที่ 5) **ด้านปริมาณกรดที่ไทเทรต (Titratable acidity)** มะยงชิดพันธุ์กลายให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่า สายต้น MC013 ให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงที่สุดที่ 0.725 mg/100 g สายต้น 008 ให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำที่สุดที่ 0.298 mg/100 g ขณะที่พันธุ์ชิดทำอิฐที่ไม่ได้รับการฉายรังสีให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ 0.618 mg/100 g (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** ขนาดผล ขนาดเมล็ด น้ำหนักเมล็ด สีเนื้อ สีเมล็ด ความหวาน และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปี 2559-2564

สายต้น	ขนาดผล (ซม.)		ขนาดเมล็ด (มม.)			น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	สีเนื้อ <sup>1/</sup>	สีเมล็ด <sup>1/</sup>	ความหวาน (Brix)	ปริมาณกรดที่ไทเทรต (mg/100g)
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	หนา					
MC003	4.35	6.90	2.20	5.10	1.00	5.00	YO 22 A	P 75 B	15.4	0.510
MC006	4.65	6.61	2.10	5.00	1.30	10.0	O 24 B	P 76 B	16.3	0.384
MC007	4.32	6.81	1.40	4.40	0.80	6.00	O 24 B	P 76 B	16.5	0.385
MC008	4.45	7.25	1.20	3.70	0.85	6.00	YO 17 A	P 76 A	16.9	0.298
MC013	4.15	6.45	2.10	3.40	0.90	9.00	YO 17 A	P 77 B	16.0	0.725
MC026	4.32	7.20	2.10	3.60	1.20	3.00	YO 17 B	P 76 A	17.0	0.512
MC025	3.90	5.70	1.90	4.60	1.05	6.00	YO 17 B	P 77 D	15.5	0.515
MC032	3.95	6.15	2.10	4.60	0.80	4.00	YO 23 B	P 76 A	15.6	0.469
MC033	4.02	6.15	2.10	4.00	0.70	4.50	YO 23 B	P 76 A	16.2	0.554
MC035	4.00	5.70	1.90	3.50	1.00	5.50	O 25 C	P 75 C	16.8	0.465
MC042	4.35	6.72	2.10	3.65	0.60	7.00	YO 23 A	P 76 A	14.2	0.554
ชิดทำอิฐ (ck)	4.20	6.40	1.30	3.80	1.30	6.00	YO 23 A	P 77 C	16.6	0.618

หมายเหตุ <sup>1/</sup> สีของเนื้อและเมล็ดเทียบกับแผ่นเทียบสี RHS (RHS colour chart)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกสายต้นมะปรางและมะยงชิดโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีระยะที่ 2 ได้ดำเนินการปลูกและคัดเลือกพันธุ์ ที่แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560-2564 จากผลการคัดเลือกสายต้นมะปรางและมะยงชิดโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีระยะที่ 2 มีดังนี้

การคัดเลือกพันธุ์มะปรางหวานโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี ได้คัดเลือกสายต้นมะปรางหวานพันธุ์กลายที่มีลักษณะที่ต้องการไว้จำนวน 7 สายต้น สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2565-2567 ได้แก่ SM028-1, SM028-12, SM028-13, SM028-6, SM028-10, SM037 และ SM024

การคัดเลือกพันธุ์มะยงชิดโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสี ได้คัดเลือกสายต้นมะยงชิดพันธุ์กลายที่มีลักษณะที่ต้องการไว้จำนวน 11 สายต้น สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2565-2567 ได้แก่ MC008-1, MC013-9, MC013-8, MC026-1, MC033-1, MC033-2, MC033-8, MC033-9, MC042-1, MC042-3 และ MC042-11

### การทดลองที่ 4 ศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 The Study Spacing and Pruning Suitable for the Marian Plum Phase 2

#### คำสำคัญ (Key words)

มะปราง, ระยะปลูก, ตัดแต่งกิ่ง

#### บทคัดย่อ

มะปรางที่ปลูกในระยะปลูกที่ไม่เหมาะสม และไม่มีการควบคุมทรงพุ่ม ทำให้ผลผลิตต่ำและมีต้นทุนการผลิตที่สูง จึงได้ทำการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 และลดต้นทุนการผลิตลงได้ วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย Main plot ได้แก่ ระยะปลูก 2 ระยะ คือ ระยะปลูก 4x6 และระยะปลูก 6x6 เมตร Sub plot ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง 4 วิธีคือ Central leader, Modified central leader, Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง จากการทดลองพบว่า ที่พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 และ 6x6 เมตร ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น การออกดอก และช่อดอกต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่การตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 วิธี ทำให้ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Modified central leader และ Central leader ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 133 และ 132 ช่อ การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ให้ผลผลิตสูงที่สุด 144 และ 138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จากการทดลองนี้สามารถแนะนำระยะปลูก 4x6 เมตร ร่วมกับการตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader เพื่อการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ

#### บทนำ

มะปราง (Marian plum) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bouae burmanica* Griff. อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae ตระกูลเดียวกับมะม่วงและมะกอก มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้แก่ พม่า ไทย ลาว และมาเลเซีย มะปรางเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงประมาณ 15-30 เมตร ทรงต้นค่อนข้างแหลม มีใบมาก ไม่มีการผลัด กิ่งก้านแตกแขนงจนทึบ รากแก้วค่อนข้างแข็งแรงมากจึงสามารถทนความแห้งแล้งได้ดี ใบมี

รูปร่างคล้ายใบมะม่วงแต่มีขนาดเล็กกว่า ลักษณะยาวรี ข้อดอกของมะปรางมีลักษณะเป็นข้อแตกแขนง (panicle) มีความยาวเฉลี่ย 8-15 เซนติเมตร ในหนึ่งข้อมีจำนวนดอกเฉลี่ย 183 ดอกต่อข้อ (กวิศร์และศิริวรรณ, 2552) ผลมะปรางเป็นชนิดเมล็ดแข็ง (drupe) ผลอ่อนมีสีเขียว การเจริญของผลเป็นแบบ Single sigmoidal curve (กวิศร์และศิริวรรณ, 2552) ผลแก่จะมีสีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม ผลแก่มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร มีทั้งทรงกลมและรูปไข่ขึ้นอยู่กับสายต้น ปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น การลงทุนปลูกมะปรางในช่วงแรกๆ มีต้นทุนค่อนข้างสูง การเลือกพันธุ์มาปลูกถ้าได้พันธุ์ไม่ตีมาปลูกจะทำให้การปลูกมะปรางไม่ประสบผลสำเร็จ ทำให้ต้องเลือกพันธุ์มะปรางที่ติดผลง่าย ผลมีขนาดใหญ่ เมล็ดเล็ก เนื้อแน่น รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย โดยเฉพาะมะปรางที่เนื้อแน่นจะสามารถวางขายในตลาดได้นาน ดังนั้นจึงควรที่จะหาวิธีการเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและเพิ่มศักยภาพการผลิต (อภิชาติและจันทรา, 2558) ในปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้การผลิตไม้ผลมีต้นทุนสูงคือ ทรงพุ่มที่มีขนาดใหญ่ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานเพื่อการเก็บเกี่ยว การควบคุมทรงพุ่มโดยการตัดแต่งกิ่งให้มีขนาดทรงพุ่มที่เหมาะสมสามารถช่วยให้ผลไม้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้ ยังส่งผลต่อการเจริญเติบโต การปฏิบัติงานในสวน และรายได้ต่อเนื้อที่ด้วย จึงได้ศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์มะปรางพันธุ์ชิดทำอิฐ จำนวน 312 ต้น
2. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16, 13-13-21, 12-24-12
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต สารเคมีกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
4. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น เลื่อย และกรรไกรตัดแต่งกิ่ง
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

#### วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in BCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

Main plot ได้แก่ ระยะปลูก 2 ระยะ คือ 4x6 เมตร และ 6x6 เมตร

Sub plot ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง 4 วิธี คือ Central leader (แบบทรงปิรามิด), Modified central leader (แบบตัดแปลงทรงปิรามิด), Open center (แบบตัดยอดกลาง) และไม่ตัดแต่งกิ่ง

- เก็บข้อมูลการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 (1 หน่วยทดลองมี 4 ต้น)

- ดูแลรักษาต้นมะปรางในแปลงศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่ง โดยให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ช่วงฤดูแล้ง) ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี เพื่อบำรุงต้นตามช่วงระยะการเจริญเติบโต กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงทดลอง พันสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม การติดดอก และการติดผล น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น รสชาติ เป็นต้น

- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)

- ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมนิยามวิทยา

- วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

เวลาและสถานที่ เวลา เริ่มต้น 2559 สิ้นสุด 2562

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

**ความสูงต้น** ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่) ต้นมะพร้าวมีความสูงต้นสูงที่สุดเฉลี่ย 172 เซนติเมตร ในขณะที่ระยะปลูก 4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่) ต้นมะพร้าวมีความสูงต้นเฉลี่ย 164 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีความสูงต้นไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader ต้นมะพร้าวมีความสูงต้นสูงที่สุดเฉลี่ย 224 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 121 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader แต่มีความสูงต้นสูงกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของมะพร้าว ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	216	233	224 a
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	205	226	215 a
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	112	110	111 b
ไม่ตัดแต่งกิ่ง (Check)	123	119	121 b
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	164 a	172 a	

cv. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 9.72, cv. % (ระยะปลูก) = 7.34

**ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม** ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุดเฉลี่ย 172 เซนติเมตร ในขณะที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีความสูงต้นเฉลี่ย 165 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีความสูงต้นไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader ต้นมะพร้าวมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุดเฉลี่ย 218 เซนติเมตร รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader และ Open center ที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 202 และ 124 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 129 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader แต่มีความสูงต้นสูงกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** การเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของมะพร้าว ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	212	224	218 a
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	192	213	202 a
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	121	127	124 b
ไม่ตัดแต่งกิ่ง (Check)	135	124	129 b
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	165 a	172 a	

cv. % (ระยะปลูก) = 6.30, cv. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 10.5

**ด้านเส้นรอบวงโคนต้น** ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุดเฉลี่ย 38.0 เซนติเมตร ในขณะที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 36.6 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader ต้นมะพร้าวมีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุดเฉลี่ย 40.7 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 34.5 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader แต่มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร) ของมะพร้าว ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	37.9	42.9	40.0 a
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	45.0	36.5	40.7 a
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	31.7	34.0	32.7 b
ไม่ตัดแต่งกิ่ง (Check)	35.8	33.2	34.5 b
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	38.0 a	36.6 a	

cv. % (ระยะปลูก) = 19.0, cv. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 8.35

**ด้านการออกดอก** หลังจากทำการเปิดตาดอกมะพร้าวจำนวน 3 ครั้ง พบมะพร้าวเริ่มออกดอกวันที่ 18 ธันวาคม 2562 จากการนับวันที่มะพร้าวเริ่มออกดอกจนถึงจำนวนวันที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์พบว่า ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์หลังจากการชักนำให้เกิดตาดอกครั้งที่ 1 อยู่ในช่วง 13.8-15.1 วัน ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 14.4 วัน ในขณะที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 14.3 วัน ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 14.3 วัน รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และ Modified central leader ที่มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 14.2 และ 13.9 วัน ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่ง



ที่มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 15.0 วัน ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader และ Open center แต่มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ยาวนานกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader ต้นมะพร้าวจะออกดอกเร็วกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center อยู่ 1 วัน และการไม่ตัดแต่งกิ่งอยู่ 2 วัน สภาวะที่ส่งเสริมการออกดอกของมะพร้าวถ้าได้รับอุณหภูมิที่ต่ำเป็นระยะเวลายาวนานจะทำให้มะพร้าวออกดอกได้มากขึ้น (สุรชัย, 2541)

**ตารางที่ 4** วันที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ หลังชักนำการออกดอกของมะพร้าว ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	14.2	14.4	14.3 a
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	14.1	13.8	13.9 a
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	14.2	14.3	14.2 a
ไม่ตัดแต่งกิ่ง (Check)	15.0	15.1	15.0 b
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	14.4 a	14.3 a	

cv. % (ระยะปลูก) = 4.50, cv. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 3.50

**ด้านจำนวนช่อดอก** ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร และระยะปลูก 6x6 เมตรพบว่า ต้นมะพร้าวมีจำนวนช่อดอกต่อต้นเท่ากันที่ 125 ช่อ ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader ต้นมะพร้าวมีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดเฉลี่ย 133 ช่อ รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center ที่มีจำนวนช่อดอกต่อต้นเฉลี่ย 132 และ 113 ช่อ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีจำนวนช่อดอกต่อต้นเฉลี่ย 121 ช่อ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนช่อดอกต่อต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader มีจำนวนช่อดอกต่อต้นไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และไม่ตัดแต่งกิ่ง แต่มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** จำนวนช่อดอกต่อต้น (ช่อ) ของมะพร้าว ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	132	130	132 a
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	135	131	133 a
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	112	114	113 b
ไม่ตัดแต่ง (Check)	120	123	121 ab
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	125 a	125 a	

cv. % (ระยะปลูก) = 8.70, cv. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 12.5

**ด้านน้ำหนักผล** ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีน้ำหนักต่อผลสูงที่สุดเฉลี่ย 63.0 กรัม ในขณะที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ย 59.8 กรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีน้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader ต้นมะพร้าวมีน้ำหนักต่อผลสูงที่สุดเฉลี่ย

61.6 กรัม รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader และ Open center ที่มีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ย 61.5 และ 60.2 กรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ย 57.0 กรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มีน้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader, Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 6** น้ำหนักต่อผล (กรัม) ของมะปราง ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	61.2	62.0	61.6 a
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	61.0	62.1	61.5 a
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	60.0	60.4	60.2 a
ไม่ตัดแต่งกิ่ง	57.2	56.9	57.0 a
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	59.8 a	60.3 a	

cv. % (ระยะปลูก) = 5.55, cv. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 8.63

**ผลผลิต** ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะปรางให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดเฉลี่ย 129 กิโลกรัม ในขณะที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะปรางให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 111 กิโลกรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะปรางให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าที่ระยะปลูก 6x6 เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader ต้นมะปรางให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดเฉลี่ย 144 กิโลกรัม รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader และ Open center ที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 138 และ 95.0 กิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 104 กิโลกรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central Leader มีผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader แต่ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7)

**ตารางที่ 7** ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) ของมะปราง ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	155	133	144 a
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	146	130	138 a
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	97.2	92.0	95.0 b
ไม่ตัดแต่งกิ่ง	118	90.0	104 b
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	129 a	111 b	

cv. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 11.8, cv. % (ระยะปลูก) = 16.3

**ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)**  
ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) หรือค่าความหวานพบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร มะปรางให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดเฉลี่ย 15.0 °Brix และที่ระยะปลูก 4x6 เมตร มะปรางให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.5 °Brix ในขณะที่การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader มะปรางให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดเฉลี่ย 14.8 °Brix รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center

มะพร้าวให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 14.1 และ 13.7 °Brix ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มะพร้าวให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 14.5 °Brix (ตารางที่ 8) ด้านปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (TA) พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร มะพร้าวให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ต่ำที่สุดเฉลี่ย 0.830 เปอร์เซ็นต์ และที่ระยะปลูก 6x6 เมตร มะพร้าวให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้เฉลี่ย 0.840 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader มะพร้าวให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ต่ำที่สุดเฉลี่ย 0.770 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center มะพร้าวให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้เท่ากันเฉลี่ย 0.870 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้เฉลี่ย 0.830 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

**ตารางที่ 8** ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) (°Brix) ของมะพร้าว ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	14.3	13.9	14.1
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	13.8	15.8	14.8
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	12.5	15.0	13.7
ไม่ตัดแต่งกิ่ง	13.6	15.4	14.5
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	13.5	15.0	

**ตารางที่ 9** ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA) (เปอร์เซ็นต์) ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	0.852	0.896	0.870
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	0.786	0.748	0.770
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	0.845	0.894	0.870
ไม่ตัดแต่งกิ่ง	0.890	0.774	0.830
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	0.840	0.830	

**ผลตอบแทนรายได้** ผลตอบแทนรายได้จากการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะพร้าวระยะที่ 2 พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร มะพร้าวให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเฉลี่ย 15,486 บาทต่อไร่ และที่ระยะปลูก 6x6 เมตร มะพร้าวให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 13,350 บาทต่อไร่ ในขณะที่การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มะพร้าวให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 17,280 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader และ Open center มะพร้าวให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 16,560 และ 11,352 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งมะพร้าวให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 12,480 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 10** รายได้ผลตอบแทน ที่เป็นผลจากการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะพร้าวระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	รายได้เฉลี่ย บาท/ไร่ <sup>1/</sup>		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร	6x6 เมตร	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	18,600	15,960	17,280
Modified Central Leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด)	17,520	15,600	16,560
Open Center (แบบตัดยอดกลาง)	11,664	11,040	11,352
ไม่ตัดแต่งกิ่ง	14,160	10,800	12,480
ค่าเฉลี่ยระยะปลูก	15,486	13,350	

**หมายเหตุ** <sup>1/</sup> คัดจากราคามะพร้าวเฉลี่ยที่ 120 บาทต่อกิโลกรัม

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ต้นมะปรางมีการเจริญเติบโตดีที่สุด

ที่ระยะปลูก 4x6 และ 6x6 เมตร ร่วมกับการตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Modified central leader และ Central leader ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นสูงที่สุด 133 และ 132 ช่อ ตามลำดับ

ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ร่วมกับการตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด

ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ร่วมกับการตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ให้รายได้ผลตอบแทนสูงที่สุด 18,600 และ 17,520 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

### บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559ก. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. แหล่งที่มา: [www.doe.go.th](http://www.doe.go.th), 18 กรกฎาคม 2561.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559ข. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. แหล่งที่มา: [www.doe.go.th](http://www.doe.go.th), 18 กรกฎาคม 2561.
- กวิศร์ วานิชกุล. มปป. ไม้ผล:การจัดการทรงต้นไม้ผลเขตร้อน. แหล่งที่มา: [www.thaikasetsart.com](http://www.thaikasetsart.com), 22 พฤษภาคม 2557.
- กองสุขศึกษา. 2554. คุณค่าทางโภชนาการ. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ. 30 หน้า.
- ชวนชม. 2550. มะปราง. แหล่งสืบค้น: <http://www.bot.swu.ac.th/upload/article-document/1228385627.pdf>, 1 มีนาคม 2555.
- นรินทร์ พูนเพิ่ม, ณรงค์ แดงเปี่ยม, ณัฐพล วิโรจนะ, จำรัส เหล็กผา, เพ็ญจันทร์ กิตติรัตนชัย, มณีต สารูนาพิศาล หรินทรานนท์ และชำนาญ ทองกลัด. การทดสอบสายต้น (Clone) มะปรางหวาน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร, สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 215-219.
- นิรนาม. 2555. การใช้รังสีในทางการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ. แหล่งที่มา:<http://www.nst.or.th/article/notes01/article007.htm>, 2 มกราคม 2555.
- สิรินุช ลามศรีจันทร์. 2540. การกลายพันธุ์ของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 262 หน้า.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. รายงานภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2549. แหล่งสืบค้น: [www.oae.go.th](http://www.oae.go.th), 26 มกราคม 2559.
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia.
- Gottschalk, W. and G. Wolff. 1983. Induced Mutations in Plant Breeding. Springer Verlag, Berlin. 238 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

## โครงการวิจัยที่ 2

### การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตใบตองกล้วยตานี

### Technology Development on Wild Balbisiana Production for Quality Product

#### ผู้วิจัย

อรณิชชา สุวรรณโณม    ปรางค์ทอง กวานห้อง  
Onnitcha Suwanchom   Prangthong Kuanhaong

#### คำสำคัญ (key words)

ใบตองกล้วยตานี (Banana leaf)    ตัวง่ากินใบกล้วย (banana leaf scarring beetle)  
ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย (entomopathogenic nematodes)

#### บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตใบตองกล้วยตานี (*Musa balbisiana* Colla) ดำเนินการระหว่าง ปี 2559-2562 การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดตัวง่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี โดยศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดตัวง่ากินใบกล้วย (*Nodostoma viridipennis* Motsch) ในห้องปฏิบัติการ กรรมวิธีที่ได้ผลดีสำหรับนำไปทดสอบในสภาพแปลง ได้แก่ ไส้เดือนฝอย 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พิโพรินิล 5% SC 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 50 ppm และเพิ่มความเข้มข้นของไส้เดือนฝอยเป็น 2 เท่า เป็นกรรมวิธีสุดท้าย การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดตัวง่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในสภาพแปลง ที่อำเภอศรีษะนาลัย และอำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย พบว่า ที่อำเภอศรีษะนาลัย การพ่นไส้เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบรอยทำลายบนใบตองกล้วยตานีน้อยที่สุดไม่แตกต่างกับการใช้พิโพรินิล ที่อำเภอสุวรรณคโลก การพ่นไส้เดือนฝอย อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้พบรอยทำลายน้อยที่สุด ใช้ไส้เดือนฝอย 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ในการทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดตัวง่ากินใบกล้วยที่เหมาะสมในการผลิตใบตองกล้วยตานี ดำเนินการระหว่างปี 2561-2562 โดยทำการทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดตัวง่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีที่พ่นไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยด้วยวิธีพ่นที่ใบ และการพ่นลงดิน ทั้งสองวิธีเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรซึ่งไม่มีการพ่นสาร พบว่า การพ่นที่ใบให้ผลไม่แตกต่างกันกับไม่พ่น เช่นเดียวกับการพ่นลงดิน การทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตใบตองกล้วยตานี ดำเนินการทดลองในปี 2561-2562 ที่อำเภอสุวรรณคโลก พบว่า การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง ปริมาณ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 4 ครั้ง ได้ผลผลิต คุณภาพของใบตอง และรายได้ ไม่แตกต่างกันกับวิธีของเกษตรกร การยืดอายุการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี ดำเนินการในปี 2559-2560 โดยปี 2559 เป็นการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี โดยการนำใบตองสดที่เก็บเกี่ยวในแต่ละฤดู (หนาว ร้อน และฝน) นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม และในปี 2560 ศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี โดยการนำใบตองสดที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง และทำการทดลองเพิ่มเติมในช่วงการเก็บ

เกี่ยวฤดูร้อนและฤดูฝน โดยนำใบตองสดที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ พบว่า การใช้อุณหภูมิต่ำที่ 5 องศาเซลเซียส เก็บรักษาใบตองสดได้นานที่สุด ใบตองที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ของปี 2559 สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดถึง 30 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ใบตองที่ไม่บรรจุถุงมีแนวโน้มเก็บรักษาได้นานกว่าการบรรจุในถุง PP และ PE โดยสามารถเก็บได้นาน 30 20 และ 25 วัน ตามลำดับ เมื่อปรับปรุงสมบัติของถุง PP โดยการเจาะรูที่ถุง ถุง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 16 รู ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาใบตองสดเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฤดูฝนได้นานสูงสุดถึง 23 และ 30 วัน ตามลำดับ

### Abstract

Development of technologies for production of banana *Musa balbisiana* Colla leaves were carried out during 2016 to 2019. The aims of this study were found the most appropriate methods for controlling banana leaf scarring beetle (*Nodostoma viridipennis* Motsch), to increase productivity of banana leaves through fertilizer application and investigate the storage methods to increase shelf life of banana leaves. For the insect control, the preliminary study was carried out in laboratory and the promising methods were confirmed under field conditions during 2016 to 2017. The best treatments were further verified in farmer farms compared with farmer's method during 2018 to 2019. Five treatments consisting of entomopathogenic nematodes (*Steinernema* sp. Thai Strain) at the rate of 30 millions per 20 liters of water, 60 millions per 20 liters of water, neem extract at the concentration of 50 ppm, fipronil at the rate of 30 melilites per 20 liters of water and untreated control was evaluated in a randomized complete block design with two replications at two locations in Si Satchanalai and Sawankhalok districts of Sukhothai province. At Si Satchanalai location, application of nematode at the rates of 30 and 60 millions had the lowest insect damages, which were not significantly different from the application of fipronil. At Sawankhalok location, application of entomopathogenic nematodes at the rate of 60 millions had the lowest leaf damage and the method was most appropriate for controlling banana leaf and fruit scarring beetle in banana. Verification of technologies for controlling banana leaf scarring beetle was conducted during 2018 to 2019. The treatments consisting of folia spray of entomopathogenic nematodes at the rate of 60 millions per 20 liters of water, soil spray of nematode at the same rate and untreated control (farmer's method). The studied on the application of nitrogen fertilizer to increase leaf productivity of banana was undertaken during 2018 to 2019 in Sawankhalok, Sukhothai province. The first split of fertilizer at the rate of 7.5 kg was applied in August and banana leaves were harvested at month intervals for four times. Application of nitrogen fertilizer at the rate of 7.5 kg per Rai and famer's method were not significantly different for leaf yield of banana, leaf quality and income at four times of harvest. The studied on storage methods to increase shelf life of banana leaves was carried out during 2016 to 2017. In 2016, the experiment was focused on the effect of storage temperature on shelf life of banana leaves.

Banana leaves collected from three seasons (winter, hot and rainy) were stored at 2, 5, 10 and 15 °C and ambient temperature was also included as a control treatment. In 2017, the experiment was focused on packaging. Banana leaves collected in the winter, hot season and rainy season were stored in different types of packaging. Further experiments were also conducted in the hot and rainy seasons. Banana leaves were cleaned and stored in different types of packaging. Banana leaves stored at 5 °C had the longest shelf life. Banana leaves collected in the winter in 2016 and stored at 5 °C had the longest shelf life of 30 days. Unwrapped banana leaves seemed to have longer shelf life than wrapped banana leaves with polypropylene and polyethylene plastic bags, and the shelf lives were 30, 20 and 25 days for unwrapped leaves, polypropylene-wrapped leaves and polyethylene-wrapped leaves, respectively. The polypropylene bags were then punctured with a disk borer for 16 holes of 0.5 cm in diameter for good ventilation, and the shelf lives of banana leaves were 23 and 30 days in the hot season and the rainy season, respectively.

## บทนำ

ใบตองกล้วยตานีเป็นใบตองที่มีคุณภาพดี เป็นที่นิยมสำหรับห่ออาหาร ใช้ตกแต่งภาชนะใส่อาหาร ทำกระทง บายสี ในงานมงคล หรือบุญประเพณีต่างๆ เนื่องจากใบตองกล้วยตานีมีลักษณะใบที่กว้าง เหนียว ทนทาน สีเขียวสดน่าใช้ ไม่เหี่ยวหรือแตกง่าย สามารถเก็บไว้ได้นาน เป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่ายไม่ทำลายสภาพแวดล้อม จึงเป็นที่นิยมใช้ทั้งในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศซึ่งมีการใช้ประโยชน์มากในธุรกิจอาหาร ร้านอาหารไทยในต่างประเทศที่รัฐบาลให้การสนับสนุน นอกจากนี้ มีการใช้ใบตองในการประกอบพิธีกรรมทางศาสนาของชาวฮินดูและพุทธในต่างแดนสูงเช่นกัน ใบตองจึงนับเป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ของการเกษตรไทย ที่ควรได้รับการสนับสนุนเพื่อการส่งออกเป็นอย่างยิ่ง ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกล้วยตานีทั้งหมด 16,914 ไร่ ส่งออกไปขายยังต่างประเทศได้อย่างต่อเนื่อง จังหวัดสุโขทัยมีพื้นที่ปลูกกล้วยตานีเพื่อตัดใบตองมากที่สุดในประเทศส่งขายทั้งในและต่างประเทศ มีพื้นที่การปลูก 16,150 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,539 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร 2561)

ในแต่ละปีจะมีการระบาดของด้วงเต่ากินใบกล้วยที่เข้ามาทำลายส่วนของใบเทียม ทำให้ใบตองกล้วยมีรอยตำหนิไม่สามารถจำหน่ายได้ เป็นปัญหาที่เกษตรกรต้องการรับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน การให้ปุ๋ยที่ยังไม่เหมาะสมทำให้ใบตองไม่ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ รวมทั้งการศึกษาด้านหลังเก็บเกี่ยว ได้แก่ ระยะเวลา อุณหภูมิ ภาชนะบรรจุ ในการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี ซึ่งยังไม่มีหน่วยงานไหนของกรมวิชาการเกษตรทำการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยตานีซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของจังหวัดสุโขทัย นอกจากนี้ เทคโนโลยีด้านการยืดอายุการเก็บเพื่อให้ใบตองคงคุณภาพดี เก็บไว้ใช้ได้นานขึ้นและยังคงสภาพดีเพื่อรองรับการใช้งานภายในประเทศ และเพื่อพัฒนาสำหรับการส่งออกนั้นยังมีการศึกษาน้อยมาก

จากประเด็นปัญหาต่างๆ ของเกษตรกรในการผลิตกล้วยตานีที่จังหวัดสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ได้ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยี การจัดการป้องกันกำจัดแมลงที่ก่อให้เกิดการสูญเสียผลผลิต การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม การหาคุณสมบัติเบื้องต้นและการจัดการใบตองสดหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อรักษาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าผลผลิตกล้วยตานี ให้ได้ผลผลิตสูง มีคุณภาพดี ปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี  
Study on the methods for effective control of Banana Scarring Beetle (*Nodostoma viridipennis* Motsch) in *Musa balbisiana* Colla

คำสำคัญ (keywords)

กล้วยตานี, ใบตอง, ด้วงเต่ากินใบกล้วย, ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี ดำเนินการระหว่างปี 2559-2560 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย โดยศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย (*Nodostoma viridipennis* Motsch) ในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 8 กรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดสะเดา 50 100 150 และ 200 ppm พ่นไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พิไพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และน้ำเปล่า พบว่า ไล่เดือนฝอย 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้ด้วงเต่ากินใบกล้วยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 3 วัน เช่นเดียวกับการใช้สาร คาร์บาริล และพิไพรนิล ส่วนสารสกัดสะเดาระดับต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันโดยทำให้ด้วงเต่ากินใบกล้วยตาย 69.7 -74.7 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 7 วัน จากนั้น ดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในสภาพแปลง ที่อำเภอศรีสำราญ และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี พ่นสารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 50 ppm. ไล่เดือนฝอย 2 อัตรา ได้แก่ 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สารพิไพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นน้ำเปล่า พบว่า ที่อำเภอศรีสำราญ ไล่เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบรอยทำลายบนใบตองกล้วยตานีน้อยที่สุด ซึ่งใกล้เคียงกับการพ่นด้วยสารพิไพรนิล ที่อำเภอสวรรคโลก การพ่นไล่เดือนฝอย อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้พบรอยทำลายน้อยที่สุด 6 รอย ไล่เดือนฝอยทั้ง 2 ระดับมีต้นทุนค่าสาร 320 และ 640 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ตามลำดับ ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เองจะทำให้ต้นทุนลดลงเหลือ 80 และ 160 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ซึ่งต่ำกว่าการใช้สารพิไพรนิล และสารสกัดสะเดา

บทนำ

ปัญหาหนึ่งของการผลิตกล้วยตานีเพื่อการตัดใบของจังหวัดสุโขทัย ได้แก่ การสูญเสียผลผลิตใบตองจากการทำลายของแมลง ทำให้เกิดรอยแผลบนใบตอง และส่งผลให้ไม่สามารถจำหน่ายได้ และพบว่าแมลงชนิดนี้คือด้วงเต่ากินใบกล้วย

ด้วงเต่ากินใบกล้วย อยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Chrysomelidae ชื่อสามัญ Banana scarring beetle ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nodostoma viridipennis* Motsch (ภาพ 1) เป็นศัตรูสำคัญของกล้วย พบแพร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทยในแหล่งปลูกกล้วย เช่น กำแพงเพชร สุโขทัย ปทุมธานี เพชรบุรี ราชบุรี สุราษฎร์ธานี กัดกินเนื้อใบกล้วยตั้งแต่ใบอ่อน ถึงรอยทำลายเป็นแผล สร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตกล้วยเป็นอย่างมาก พบแพร่กระจายในทุกภาคของไทยและแหล่งปลูกกล้วยทุกชนิด พบระบาดได้ตลอดปี พืชอาหารได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอม กล้วยตานี (อิทธิพล, 2559)



จากปัญหาการระบาดของด้วงเต่ากินใบกล้วยที่เกิดขึ้นติดต่อกันหลายปี เกษตรกรพยายามหาวิธีต่างๆ แก้ไข ซึ่งยังไม่ประสบความสำเร็จ จึงจำเป็นต้องหาวิธีแก้ไขที่เหมาะสม โดยศึกษาประสิทธิภาพของสารต่างๆ ในการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยในสวนกล้วยตานีตัดใบของเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### 1) การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในห้องปฏิบัติการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ได้แก่ 1) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 50 ppm. 2) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 100 ppm. 3) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 150 ppm. 4) สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 200 ppm. 5) ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 6) คาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 7) พิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ 8) น้ำเปล่า (control) โดยนำตัวเต็มวัยด้วงเต่ากินใบกล้วยมาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ขนาด 22 × 29 × 10 เซนติเมตร มีช่องระบายอากาศกล่องละ 5 คู่ ฟันสารตามกรรมวิธีกำหนด ตรวจนับการตาย ที่ 3 5 และ 7 วัน หลังฟันสาร บันทึกข้อมูลอัตราการตาย วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี โดยใช้ Duncan's Multiple Rang Test (DMRT)

#### 2) ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในสภาพแปลง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้ 1) สารสกัดสะเดา อัตรา 1,000 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2) ไล่เดือนฝอย อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 3) ไล่เดือนฝอย อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 4) สารพิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 5) น้ำเปล่า (control) ขนาดแปลงย่อย 12 × 12 เมตร ฟันสารที่กำหนดทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง บันทึกข้อมูล จำนวนรอยทำลายต่อใบ ปริมาณผลผลิตที่ดี ต้นทุนการใช้สารต่อไร่ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี โดยใช้ Duncan's Multiple Rang Test (DMRT)

#### สถานที่ทำการวิจัย

แปลงเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชชนาลัย และสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

ระยะเวลาดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2559 – 2560

### ผลการทดลองและอภิปราย

#### 1) ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยในห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธีที่ทำให้ด้วงเต่ากินใบกล้วยตายได้รวดเร็วที่สุด ที่ 3 วัน โดยมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ คือการพ่นด้วยไล่เดือนฝอยอัตรา 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร และการพ่นด้วยสารเคมี ได้แก่ คาร์บาริล 85% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร สารสกัดสะเดา ความเข้มข้น 200 150 100 และ 50 ppm ทำให้มีอัตราการตายของด้วงเต่ากินใบกล้วยที่ 7 วัน เป็น 74.7 73.3 72.5 และ 69.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 2)

#### 2) ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีในสภาพแปลง

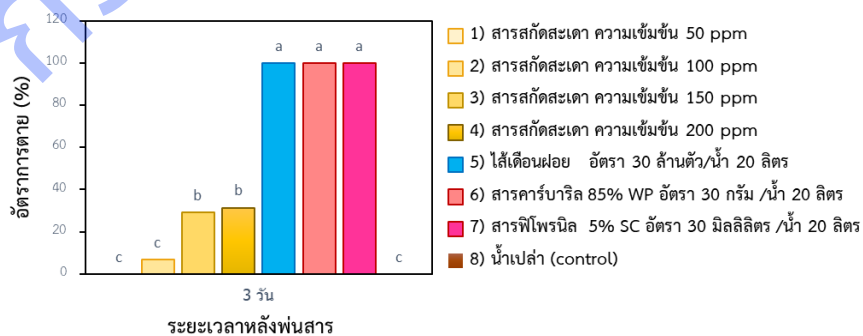
ด้วงเต่ากินใบกล้วย (ภาพ 1) เริ่มเข้าทำลายเมื่อใบกล้วยเริ่มคลี่ ซึ่งเป็นระยะที่ยังเป็นใบอ่อน ด้วงเต่ากินใบกล้วยสามารถกัดกินเป็นอาหารได้ เมื่อคลี่ใบเหี่ยวออกจะพบด้วงเต่ากินใบกล้วย ที่อาศัยอยู่ภายในม้วนของใบเหี่ยว

**จำนวนรอยทำลาย** จากการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอศรีษะพนาลัย และสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย หลังการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกัน พบว่า ที่อำเภอศรีษะพนาลัย การพ่นด้วยไส้เดือนฝอยอัตรา 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลใกล้เคียงกับฟิโพรนิล โดยพบรอยทำลาย 357 และ 368 รอย ตามลำดับ การพ่นด้วยสารสกัดสะเดาพบรอยทำลายมากที่สุด ใกล้เคียงกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า และที่อำเภอสวรรคโลก พบว่า การพ่นด้วยไส้เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบรอยทำลายน้อยที่สุด 6 รอย (ภาพ 3)

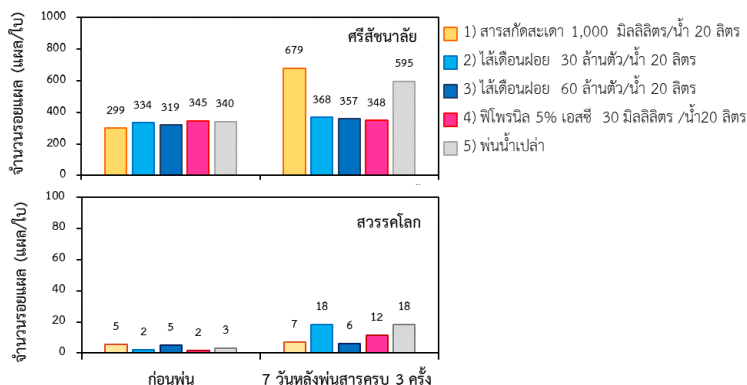
**ปริมาณผลผลิตที่ดี** จากการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอศรีษะพนาลัย และสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย หลังการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกัน พบว่า ที่อำเภอศรีษะพนาลัย ผลผลิตทั้งหมดสูญเสียจากการทำลาย 100 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตรวมทั้งใบ 29.5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการพ่นด้วยฟิโพรนิล 5% เอสซี 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ผลผลิตที่ดีสูงสุด 1.3 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ไส้เดือนฝอย 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 1.1 และ 0.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การพ่นด้วยน้ำเปล่าได้ผลผลิตที่ได้น้อยที่สุด 0.2 กิโลกรัมต่อไร่ และพบว่าที่อำเภอสวรรคโลก ได้ผลผลิตที่ดี 33.4 กิโลกรัมต่อไร่ หลังพ่นด้วยฟิโพรนิล ได้ผลผลิตที่ดีมากที่สุด 37.2 กิโลกรัมต่อไร่ การพ่นด้วยน้ำเปล่าได้ผลผลิตที่ได้น้อยที่สุด 31.4 กิโลกรัมต่อไร่ การป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารต่างๆ ทั้งก่อนและหลังพ่น (ภาพ 4) ฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสารต่ำที่สุดคือ 115.20 บาทต่อไร่ ไส้เดือนฝอยอัตรา 30 และ 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสารสูงกว่าการใช้สารฟิโพรนิล 5% SC เนื่องจากเป็นราคาของผลิตภัณฑ์จำหน่ายโดยกรมวิชาการเกษตร แต่หากเกษตรกรผลิตไส้เดือนฝอยใช้เอง คิดเป็นเงิน 80 และ 160 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ซึ่งถูกกว่าการใช้สารฟิโพรนิล 5% SC



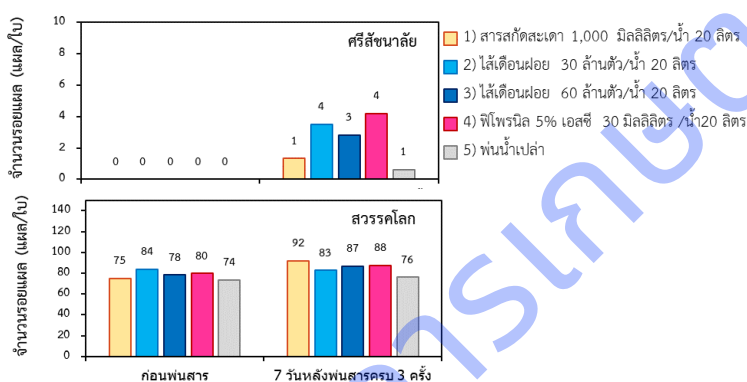
ภาพ 1 ด้วงเต่ากินใบกล้วย *Nodostoma viridipennis* Motsch



ภาพ 2 อัตราการตายของด้วงเต่ากินใบกล้วยจากการพ่นสารป้องกันกำจัดตามกรรมวิธีที่กำหนด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปี 2559



ภาพ 3 จำนวนรอยทำลายของด้วงเต่ากินใบกล้วยเมื่อมีการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยด้วยสารที่แตกต่างกัน ในสภาพแปลงที่อำเภอศรีสัชชนาลัย และสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560



ภาพ 4 ปริมาณผลผลิตใบตองกล้วยตานีที่ตี (กก./ไร่) ในแปลงเกษตรกร ที่อำเภอศรีสัชชนาลัย และสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ปี 2560

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การพ่นด้วยไล่เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบรอยทำลายใกล้เคียงกับการพ่นด้วย พิโรนิล 5% SC 30 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และน้อยกว่าการพ่นด้วยน้ำ
2. การพ่นด้วยไล่เดือนฝอย 60 และ 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสาร 320 และ 640 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ตามลำดับ ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เองจะทำให้ต้นทุนลดลงเหลือ 80 และ 160 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ซึ่งต่ำกว่าการใช้สารพิโรนิล และสารสกัดสะเดา

การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยที่เหมาะสมในการผลิต  
ใบตองกล้วยตานี  
Verification of suitable technologies for controlling banana scarring beetle in  
*Musa balbisiana* Colla

#### คำสำคัญ

กล้วยตานี, ใบตอง, ด้วงเต่ากินใบกล้วย, ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย

### บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยที่เหมาะสมในการผลิตใบตองกล้วยตานี ดำเนินการระหว่างปี 2561-2562 ที่อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดสุโขทัย เพื่อทดสอบวิธีการที่เหมาะสมในการควบคุมด้วงเต่ากินใบกล้วย (*Nodostoma viridipennis* Motsch) โดยศึกษาวิธีการพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีที่เหมาะสม แล้วเลือกวิธีการพ่นที่ใบ และวิธีการพ่นลงดินที่มีต้นทุนค่าแรงงานในการพ่นต่ำ มาทดสอบในแปลงเกษตรกร การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีที่พ่นไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยด้วยวิธีพ่นที่ใบ มี 2 กรรมวิธี 1) พ่นที่ใบ 2) ไม่พ่นสาร ที่แปลงเกษตรกรจำนวน 9 ราย การพ่นที่ใบให้ผลไม่แตกต่างกันกับไม่พ่น พบค่าเฉลี่ยของจำนวนผลต่อใบของการพ่นที่ใบ และวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการพ่นสาร หลังการพ่นครบ 3 ครั้ง ที่ 7 และ 14 วัน เป็น 314 และ 235 ผลต่อใบ และ 43 และ 44 ผลต่อใบ ตามลำดับ ผลผลิตดีเป็น 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ และ 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีโดยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยโดยการพ่นลงดิน มี 2 กรรมวิธี 1) พ่นลงดิน 2) ไม่พ่นสาร ที่แปลงเกษตรกรจำนวน 9 ราย พบค่าเฉลี่ยของจำนวนผลต่อใบของการพ่นลงดิน และวิธีทดสอบที่ไม่มีการพ่นสาร ของใบตอง หลังการพ่นครบ 3 ครั้ง ที่ 7 และ 14 วัน เป็น 314 และ 302 ผลต่อใบ และ 44 และ 54 ผลต่อใบ ตามลำดับ ผลผลิตดีเป็น 9.2 และ 7.6 เปอร์เซ็นต์ และ 13.1 และ 12.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การพ่นไส้เดือนฝอยที่ใบ และการพ่นลงดิน มีต้นทุนค่าสาร 640 บาทต่อไร่ต่อครั้ง เท่าๆ กัน ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เองจะทำให้ต้นทุนลดลงเหลือ 160 บาทต่อไร่ต่อครั้ง การพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยมีความปลอดภัยต่อเกษตรกร แต่ควรพ่นไส้เดือนฝอยอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในฤดูฝน ดินมีความชื้นซึ่งเหมาะแก่การอาศัยและรอกำจัดด้วงเต่ากินกล้วย ของไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

### บทนำ

ด้วงเต่ากินใบกล้วย อยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Chrysomelidae ชื่อสามัญ Banana scarring beetle ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nodostoma viridipennis* Motsch เป็นศัตรูสำคัญของกล้วย พบแพร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทยในแหล่งปลูกกล้วย เช่น กำแพงเพชร สุโขทัย ปทุมธานี เพชรบุรี ราชบุรี สุราษฎร์ธานี กัดกินเนื้อใบกล้วยตั้งแต่ใบอ่อน ทั้งรอยทำลายเป็นแผล สร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตกล้วยเป็นอย่างมาก การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด พบแพร่กระจายในทุกภาคของไทยและแหล่งปลูกกล้วยทุกชนิด พบระบาดได้ตลอดปี พืชอาหารได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอม กล้วยตานี (อิทธิพล, 2559)

จากการวิจัยเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย ในปี 2559 โดยการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย สารสกัดสะเดา และสารกำจัดศัตรูพืช สำหรับป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วย ในสวนกล้วยตานีตัดใบของเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย การศึกษาประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์ควบคุมด้วงเต่ากินใบกล้วย ได้แก่ ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย สารสกัดสะเดา และสารเคมี ผลการดำเนินการพบว่า ในสภาพแปลง ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย สามารถลดรอยแผลบนใบตองได้ใกล้เคียงกับสารไพโรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ไส้เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นวิธีการที่เหมาะสมและปลอดภัยที่สุดสำหรับการทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป (อรณิษฐา, 2560)

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยที่เหมาะสม ในการผลิตใบตองกล้วยตานี ช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยตานีมีทางเลือกในการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยได้

อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย ทำให้ใบตองมีคุณภาพดีขึ้น เป็นที่ต้องการของตลาด รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม

### ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองนี้เป็นการนำกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุดจากการทดลองที่ 1 มาศึกษาเพิ่มเติมและทดสอบในแปลงเกษตรกร เพื่อเปรียบเทียบวิธีการควบคุมด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีด้วยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกับวิธีเกษตรกร (น้ำเปล่า) โดยการศึกษาวิธีการพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีที่เหมาะสม วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 4 กรรมวิธี โดยการพ่นไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 1) พ่นที่ใบ 2) พ่นลงดิน 3) พ่นที่ใบและลงดิน และ 4) น้ำเปล่า (control) ขนาดแปลงย่อย 10 × 10 เมตร เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 16 พฤษภาคม – 20 มิถุนายน 2561 พ่นสารที่กำหนดทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง บันทึกข้อมูล จำนวนรอยทำลายต่อใบ ปริมาณผลผลิตที่ดี ต้นทุนการใช้สารต่อไร่ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี โดยใช้ Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) แล้วคัดเลือกวิธีที่ดีที่สุดไปใช้ในการทดสอบในแปลงเกษตรกร และคัดเลือกแปลงเกษตรกรจำนวน 9 แปลง เพื่อดำเนินการทดสอบ ดังนี้

**การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีด้วยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยโดยการพ่นที่ใบ** มี 2 กรรมวิธี ดังนี้ 1) พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ใบ 2) ไม่พ่นสาร (วิธีเกษตรกร) จำนวน 2 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 10 × 10 เมตร ดำเนินการวันที่ 18 สิงหาคม – 22 กันยายน 2561 โดยพ่นทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

**การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีด้วยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยโดยการพ่นลงดิน** มี 2 กรรมวิธี ดังนี้ 1) พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ลงดิน 2) ไม่พ่นสาร (วิธีเกษตรกร) ขนาดแปลงย่อย 10 × 10 เมตร ดำเนินการวันที่ 16 มิถุนายน – 21 กรกฎาคม 2562 โดยพ่นทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

และบันทึกข้อมูล จำนวนรอยทำลายต่อใบ ปริมาณผลผลิตที่ดี ข้อมูลต้นทุนการใช้สารต่อไร่ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Paired t-Test

**สถานที่ทำการทดลอง** แปลงเกษตรกรในเขตอำเภอสุวรรณโคโลก จังหวัดสุโขทัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

**ระยะเวลา** ปีงบประมาณ 2561 – 2562

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการพ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร โดยวิธีการต่างๆ พบว่า จำนวนแผลต่อใบของการพ่นไส้เดือนฝอยที่ใบ พ่นลงดิน พ่นที่ใบและลงดิน และพ่นน้ำเปล่า เพิ่มขึ้น 73 184 91 และ 86 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าไม่มีปริมาณผลผลิตที่ดี เนื่องจากการระบาดของด้วงเต่ากินใบกล้วยรุนแรง ทำให้สูญเสียผลผลิต 100 เปอร์เซ็นต์ การพ่นไส้เดือนฝอยตามวิธีการต่างๆ ให้ผลไม่ชัดเจน จากความแปรปรวนของการระบาด การพ่นไส้เดือนฝอยทั้งที่ใบและลงดินพร้อมๆกัน มีต้นทุนด้านแรงงานสูง จึงเลือกวิธีการพ่นที่ใบและวิธีการพ่นลงดินไปทดสอบต่อไป ข้อมูลต้นทุนค่าสารต่างๆ ต่อไร่ ต้นทุนค่าสารกรรมวิธีที่ 1 พ่นไส้เดือนฝอยพ่นที่ใบอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสาร 320 บาทต่อไร่ต่อครั้ง กรรมวิธีที่ 2 พ่นไส้เดือนฝอยลงดิน อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนค่าสาร 320 บาทต่อไร่ต่อครั้ง กรรมวิธีที่ 3 พ่นไส้เดือนฝอยที่ใบและลงดินอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร 640 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ถ้าเกษตรกรผลิตไส้เดือนฝอยใช้

เองจะลดต้นทุนค่าใส่เดือนฝอยได้ โดยใส่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยผลิตใช้เองจะมีต้นทุนทุกถุงละ 10 บาท การพ่นใส่เดือนฝอยตามวิธีการต่างๆ ให้ผลไม่ชัดเจน จากความแปรปรวนของการระบาด การพ่นใส่เดือนฝอยทั้งที่ใบและลงดินพร้อมๆกัน มีต้นทุนด้านแรงงานสูงจึงเลือกวิธีการพ่นที่ใบ และวิธีการพ่นลงดินไปทดสอบต่อไป

**การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีด้วยใส่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยโดยการพ่นที่ใบ** พบว่า ปริมาณผลผลิตที่ดี ก่อนพ่น ของวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกร ไม่มีความแตกต่างกัน โดยอยู่ระหว่าง 0.0-17.2 และ 0.0-20.3 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 7 วัน อยู่ระหว่าง 0.0-12.8 และ 0.0- 13.2 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 14 วัน อยู่ระหว่าง 0.0-13.3 และ 0.0-11.9 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตทั้งหมดตามลำดับ

**การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดด้วงเต่ากินใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานีด้วยใส่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยโดยการพ่นลงดิน** พบว่าปริมาณผลผลิตที่ดีเฉลี่ยของทั้ง 9 แปลง ก่อนพ่น ของวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกร คือ 9.6 และ 10.6 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 7 วัน คือ 9.2 และ 7.6 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 14 วัน คือ 13.1 และ 12.9 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตทั้งหมด ตามลำดับ

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การพ่นใส่เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตรลงดิน ต่อเนื่องกัน 3 ครั้ง ทำให้ลดรอยทำลายต่อใบมากกว่าการไม่พ่นในแปลงของเกษตรกรจำนวน 8 ราย
2. การพ่นใส่เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตรลงดิน ต่อเนื่องกัน 3 ครั้ง ในการเก็บเกี่ยวที่ 14 วัน ได้ปริมาณผลผลิตดี ของใบตองกล้วยตานีเพิ่มขึ้นจากก่อนพ่น 7 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าไม่พ่น 2 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักใบตองทั้งหมด

#### ข้อเสนอแนะ

การพ่นใส่เดือนฝอยต้องทำสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในฤดูฝน ดินมีความชื้นซึ่งเหมาะแก่การอาศัยและรอเหยื่อของใส่เดือนฝอย

### การทดลองที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตใบตองกล้วยตานี Evaluation of Suitable Fertilizer Technology for *Musa balbisiana* Colla. Leaf Production

#### คำสำคัญ

กล้วยตานี, ใบตอง, ปุ๋ย

#### บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตใบตองกล้วยตานี มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพใบตองกล้วยตานี ให้ได้ผลตอบแทนที่สูงขึ้น ดำเนินการทดลองที่อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดสุโขทัย ทดสอบในแปลงของเกษตรกรจำนวน 9 แปลง จำนวน 2 กรรมวิธี ได้แก่

- 1) วิธีการทดสอบ คือ การให้ปุ๋ย 46-0-0 ปริมาณ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ในเดือน สิงหาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตทุก 1 เดือน จำนวน 4 ครั้ง พบว่า การใส่ปุ๋ย 46-0-0 ปริมาณ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิต คุณภาพของใบตอง และรายได้ ไม่แตกต่างกัน ผลรวมของปริมาณผลผลิตใบตองของวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร เป็น 297

และ 299 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คุณภาพใบตอง ของการเก็บเกี่ยวทั้ง 4 ครั้ง ไม่แตกต่างกันทั้งความกว้าง และสีใบ ความกว้างของใบตองโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28 เซนติเมตร สีของใบ มีค่า  $L^*$  33.17 และ 32.92 ค่า  $a^*$  -8.72 และ -8.70 ค่า  $b^*$  11.28 และ 10.56 ตามลำดับ รายได้รวมของการเก็บเกี่ยวทั้ง 4 ครั้ง เท่ากับ 2,974 และ 2,985 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

### บทนำ

กล้วยเป็นพืชที่โตและให้ผลผลิตเร็ว ต้องการอาหารที่นำไปใช้ได้ทันทีค่อนข้างมากเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง ปกติกล้วยเจริญเติบโตได้ดีในดินน้ำไหลทรายมูล (deep and friable loam soil) ซึ่งมีเนื้อดินค่อนข้างเหนียวมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง (สรสิทธิ์, 2513 อ้างโดย เบญจมาศ, 2545) กล้วยเป็นพืชที่ต้องการน้ำและความชื้นสูงแต่ไม่ชอบน้ำขัง หรือน้ำท่วมบ่อย ต้องการการระบายน้ำดี มีการหมุนเวียนอากาศดี สามารถปลูกได้ดีในดินที่มีความเป็นกรดต่างได้ตั้งแต่ pH 4.5-7.5 ในประเทศไทยแนะนำให้ใช้ปุ๋ยกล้วยที่เก็บผลผลิตผลเป็นหลัก ควรให้มีธาตุต่างๆ ดังนี้ ธาตุไนโตรเจน (N) 7.3-14.6 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 11.0-22.00 กิโลกรัมต่อไร่ และโปแตสเซียม (K<sub>2</sub>O) 22.0-44.0 กิโลกรัมต่อไร่ (สรสิทธิ์, 2513 อ้างโดย เบญจมาศ, 2545)

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการนำเทคโนโลยีที่ได้จากการคัดเลือก โดยการใส่ 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ (อรณิชชา, 2558) พัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มปริมาณ และคุณภาพ ของผลผลิตใบตองกล้วยตานี เพื่อเป็นแนวทางให้กับเกษตรกรสำหรับการใช้ในการปรับปรุงการผลิตให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการผลิตใบตองกล้วยตานีต่อไป

### ระเบียบวิธีการวิจัย

ทดสอบในแปลงเกษตรกร จำนวน 9 ราย ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ใส่ 46-0-0 ปริมาณ 15 กิโลกรัมต่อไร่ 2) ไม่ใส่ปุ๋ย (วิธีเกษตรกร) มี 2 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 10 × 10 เมตร เริ่มดำเนินการวันที่ 18 สิงหาคม 2561 ถึง 15 ธันวาคม 2561 ให้ปุ๋ยได้จำนวน 1 ครั้ง เนื่องจากประสบภัยแล้ง โดย ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงเดือนสิงหาคม เกษตรกรให้ปุ๋ย 46-0-0 ระหว่าง 14-23 กิโลกรัมต่อไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 4 ครั้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตใบตองทุก 1 เดือน จำนวน 4 เดือน หลังการให้ปุ๋ย โดยคัดเลือกต้นที่มีอายุ 8 เดือน จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย บันทึกข้อมูล ข้อมูลผลผลิต คุณภาพผลผลิต สีใบ โดยใช้เครื่องวัดสีระบบดิจิตอล (Color Reader) Minolta CR-400 ในระบบ Hunter Lab เป็น  $L^*$   $a^*$   $b^*$  (Hunt, 1998) โดยที่ค่า  $L^*$  คือ ค่าแสดงความสว่างของใบ (Lightness) มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100 (ค่า 0 = มีมืด และ ค่า 100 = สว่าง) ค่า  $a^*$  คือ ค่าแสดงความเป็นสีแดงและเขียว (Redness/Greenness) ถ้าค่า  $a^*$  มีค่าไปทางบวก หมายถึง สีแดง และถ้าค่า  $a^*$  มีค่าไปทางลบ หมายถึง สีเขียว ค่า  $b^*$  คือ ค่าแสดงความเป็นสีเหลืองและน้ำเงิน (Yellowness/Blueness) ถ้าค่า  $b^*$  มีค่าไปทางบวก หมายถึง สีเหลือง และถ้าค่า  $b^*$  มีค่าไปทางลบ หมายถึง สีน้ำเงิน และบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำฝน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Paired t-Test

**สถานที่ทำการทดลอง** แปลงเกษตรกรในเขตอำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย

**ระยะเวลา** ปีงบประมาณ 2561 – 2562

### ผลการทดลอง และอภิปรายผล

จากการให้ปุ๋ยปริมาณ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ในเดือน สิงหาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตทุก 1 เดือน จำนวน 4 ครั้ง พบว่า ผลผลิตใบตองที่ได้จากวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกร จากการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 คือ

301 และ 303 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 คือ 301 และ 297 กิโลกรัมต่อไร่ครั้งที่ 3 คือ 293 และ 292 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 4 294 และ 302 กิโลกรัมต่อไร่ การเก็บเกี่ยวผลผลิตของวิธีทดสอบและวิธีของเกษตรกรไม่แตกต่างกันทั้ง 4 ครั้ง และผลผลิตลดลงในเดือนที่ 3 และ 4 และพบว่าคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ความกว้างของแผ่นใบ ของการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 28.1 และ 27.7 เซนติเมตร ครั้งที่ 2 28.4 และ 29.5 เซนติเมตร ครั้งที่ 3 28.2 และ 27.7 เซนติเมตร และครั้งที่ 4 28.7 และ 28.5 เซนติเมตร ความกว้างของใบตองของการเก็บเกี่ยวทั้ง 4 ครั้งไม่แตกต่างกัน ในส่วนของสีใบ ได้แก่ ค่า  $L^*$  หรือค่าความสว่างของผิวใบตองสด ของการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 อยู่ในระดับ 33.6 และ 33.4 ครั้งที่ 2 อยู่ในระดับ 28.4 และ 29.5 ครั้งที่ 3 อยู่ในระดับ 28.2 และ 27.7 และครั้งที่ 4 อยู่ในระดับ 28.7 และ 28.5 โดยทั้ง 4 ครั้ง สีของใบตองไม่แตกต่างกัน ค่า  $a^*$  คือ ค่าแสดงความเป็นสีแดงและเขียว มีค่าไปทางลบ หมายถึง สีเขียว เพื่อดูแนวโน้มความเป็นสีเขียวของใบตองพบว่า ค่า  $a^*$  ของการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 คือ -9.9 และ -9.8 ครั้งที่ 2 -9.3 และ -8.9 ครั้งที่ 3 คือ -9.2 และ -10.2 และครั้งที่ 4 -6.5 และ -6.0 การเก็บเกี่ยวทั้ง 4 ครั้งได้ค่า  $a^*$  ไม่แตกต่างกัน ค่า  $b^*$  คือ ค่าแสดงความเป็นสีเหลืองและน้ำเงิน ค่า  $b^*$  มีค่าไปทางบวก หมายถึง สีเหลือง ค่า  $b^*$  ของการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1  $b^*$  11.9 และ 11.4 ครั้งที่ 2 11.0 และ 10.3 ครั้งที่ 3 11.2 และ 10.9 และครั้งที่ 4 11.0 และ 9.6 การเก็บเกี่ยวทั้ง 4 ครั้งได้ค่า  $b^*$  ไม่แตกต่างกัน ผลของการวัดค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  หมายถึง สีของใบตองกล้วยตานีของการเก็บเกี่ยว ทั้ง 4 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน ในส่วนของรายได้ของการผลิตใบตองกล้วยตานี พบว่า รายได้จากผลผลิตเฉลี่ย การเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 3,014 และ 3,027 บาทต่อไร่ ครั้งที่ 2 3,010 และ 2,972 บาทต่อไร่ ครั้งที่ 3 2,927 และ 2,920 บาท ครั้งที่ 4 2,944 และ 3,021 บาทต่อไร่

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การใส่ปุ๋ย 46-0-0 ปริมาณ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิต และรายได้ ไม่แตกต่างกันกับการใส่ปุ๋ยมากกว่าในช่วงเวลา 4 เดือนหลังใส่ปุ๋ย

#### ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองควรมีการพัฒนาการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมในส่วนของธาตุอาหารอื่นๆ ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดถูกใช้จากดินไปสู่ผลผลิตที่ตัดออกไปจากพื้นที่ ซึ่งต้องทดแทนกลับไป เพื่อให้พื้นที่การผลิตใบตองกล้วยตานีมีความสมบูรณ์และมีความยั่งยืนของการผลิต

#### การทดลองที่ 4 การยืดอายุการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี Shelf Life Extension of 'Tanee' Banana Leaves

#### คำสำคัญ

กล้วยตานี, ใบตอง, การเก็บรักษา, ภาชนะบรรจุ

#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาของใบตองพันธุ์ตานี โดยในปี 2559 ศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออายุการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี ด้วยการนำใบตอง



สดที่เก็บเกี่ยวในแต่ละฤดูกาล (หนาว ร้อน และฝน) มาคัดคุณภาพ ทำความสะอาด ก่อนพับเป็นทบแล้วบรรจุในตะกร้าพลาสติก หลังจากนั้น นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม และปี 2560 ศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี โดยการนำใบตองสดที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ คือ 1) ถุงพลาสติกชนิดพอลิโพรไพลีน (PP) ไม่เจาะรู 2) ถุง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 4 รู 3) ถุง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 16 รู และ 4) ถุง PP ที่เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 16 รู ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งผลการทดลองพบว่า การใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาใบตองสดมีส่วนช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองของใบ คงสภาพความสด และยืดอายุการเก็บรักษาได้ดีกว่าอุณหภูมิเก็บรักษาที่สูงขึ้น โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษาใบตองกล้วยตานีในการทดลองนี้ คือ 5 องศาเซลเซียส เนื่องจากช่วยให้เก็บรักษาใบตองสดได้นานที่สุดโดยคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับ นอกจากนี้ ฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่ต่างกันส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของใบตองสดด้วยเช่นกัน โดยใบตองที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาวปี 2559 สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดถึง 30 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และพบว่า การเก็บรักษาใบตองสดในบรรจุภัณฑ์ PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 16 รู และถุง PP เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 16 รู สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาใบตองสดเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฤดูฝนได้นานสูงสุดถึง 23 และ 30 วัน ตามลำดับ โดยคุณภาพของใบตองสดอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้

### บทนำ

ใบกล้วยพันธุ์ตานีมีการส่งออกไปตลาดต่างประเทศทั้งในรูปแบบใบตองสดและใบตองแช่แข็ง ตลาดปลายทางมีทั้งในยุโรป อเมริกา เอเชีย และออสเตรเลีย โดยในปี พ.ศ. 2559 มีการส่งออกใบตองประมาณ 278 ตัน ไปยังประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ประเทศในแถบเอเชีย ออสเตรเลีย แคนาดา อียิปต์ สหภาพยุโรป นิวซีแลนด์ สหราชอาณาจักร และสหรัฐอเมริกา (กรมวิชาการเกษตร, 2560; กรมศุลกากร, 2560) การส่งออกใบตองสดไปตลาดปลายทางยังเป็นการขนส่งทางเครื่องบิน แต่การส่งออกทางเครื่องบินมีต้นทุนสูง อีกทั้งมีปัญหาเรื่องการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่ง ดังนั้น หากมีวิธีการในการจัดการเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาใบตองสดให้นานขึ้น จะมีส่วนช่วยในการเปลี่ยนวิธีการและลดต้นทุนในการขนส่งใบตองสดไปจำหน่ายยังตลาดปลายทางได้

การรักษาคุณภาพของใบตองขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พันธุ์ ฤดูกาลเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการขนส่งและเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น ที่ผ่านมามีการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพใบตองของกล้วยพันธุ์ตานีหม้อ ตานีหิน กล้วยน้ำว้า และกล้วยหอมทอง ที่อุณหภูมิ 5 10 15 และ  $25 \pm 1$  องศาเซลเซียส พบว่า ใบตองกล้วยพันธุ์ตานีหม้อมีอัตราการสูญเสียน้ำน้อยที่สุดและมีอายุการใช้งานนานที่สุด โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อเก็บรักษาใบตองตานีหม้อในการศึกษานี้อยู่ระหว่าง 5-10 องศาเซลเซียส โดยเก็บได้นาน 1-2 สัปดาห์ (พิรพงษ์ และคณะ, 2554) แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยสำคัญต่ออายุการเก็บใบตองสด นอกจากนี้ฤดูกาลที่เก็บเกี่ยวใบตอง ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาใบตองสดเช่นเดียวกัน รวมถึงการใช้บรรจุภัณฑ์แบบ modified atmosphere packaging (MAP) เป็นเทคนิคที่ช่วยยืดอายุผลิตผลสดได้อีกวิธีหนึ่ง โดยเป็นการปรับสภาพบรรยากาศโดยรอบผลิตผลสด ทำให้ภายในบรรจุภัณฑ์มีองค์ประกอบของก๊าซในสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา จึงช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายได้ (จริงแท้, 2546)

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการในการยืดอายุการเก็บรักษาใบตองของกล้วยพันธุ์ตานีภายใต้ฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน) เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับยืดอายุการเก็บรักษาใบตองสดให้นานขึ้น

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### 1) ผลของอุณหภูมิต่ออายุการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ทำโดยนำใบตองสดของกล้วยตานี (ตัดใบที่ 2-3 รองจากใบเหียน) จากสวนเกษตรกร อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดสุโขทัย ในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ของปี 2559 คือ ฤดูหนาว (เดือนมกราคม มีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 72.9 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ย 29.0 มิลลิเมตร) ฤดูร้อน (เดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 33.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 54.1 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ย 1.0 มิลลิเมตร) และฤดูฝน (เดือนสิงหาคม มีอุณหภูมิเฉลี่ย 29.1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83.5 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ย 113.8 มิลลิเมตร) มาทำความสะอาดด้วยผ้าชุบน้ำผสมสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ เช็ดด้วยผ้าแห้งก่อนเรียงขอบใบตองให้มีขนาดเท่ากัน จากนั้นพับใบเป็นสี่ทบ (ขนาดประมาณ 500 กรัม) แล้วบรรจุในตะกร้าพลาสติกที่มีฝาปิด แล้วเก็บรักษาใบตองสดที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิแวดล้อม (ฤดูหนาว มีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 58.1 เปอร์เซ็นต์ ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ย 33.0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 61.9 เปอร์เซ็นต์ และฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ย 31.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 64.0 เปอร์เซ็นต์) สุ่มตรวจสอบคุณภาพโดยกำหนดวันสิ้นสุดการเก็บรักษาเมื่อใบตองเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่ใบทั้งหมด บันทึกข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก คะแนนความสด (ให้เป็น 5 ระดับคะแนน คือ 5 = สดมาก 4 = สด 3 = สดเล็กน้อย/เริ่มเหี่ยว 2 = เหี่ยว และ 1 = เหี่ยวมาก/หมดสภาพ โดยใบตองยังเป็นที่ยอมรับเมื่อมีคะแนนความสดมากกว่า 3 คะแนน) การเปลี่ยนแปลงสี (พิจารณาจากลักษณะปรากฏ) และความเหนียว (แรงดึงที่ใช้ในการดึงใบตอง)

#### 2) ผลของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี

วางแผนการทดลองแบบ split plot โดยให้ชนิดของบรรจุภัณฑ์เป็น main plot และระยะเวลาในการตรวจสอบคุณภาพระหว่างเก็บรักษาเป็น sub plot โดยนำใบตองสดจากสวนของเกษตรกร อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดสุโขทัย ในช่วงฤดูร้อน และฝน ของปี 2560 (ฤดูร้อน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 30.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.8 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ย 47.2 มิลลิเมตร และฤดูฝน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 29.2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83.6 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ย 323.1 มิลลิเมตร) ที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วพับใบเป็นสี่ทบ (ขนาดประมาณ 500 กรัม) มาบรรจุในถุงพลาสติกชนิดพอลิโพรไพลีน (PP) ที่มีความหนาเท่ากับ 0.030 มิลลิเมตร ค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนเท่ากับ 9,963 มิลลิเมตรต่อตารางเมตรต่อวัน และค่าอัตราการซึมผ่านของไอน้ำเท่ากับ 14.8 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน โดยทำการปรับแต่งให้เป็นบรรจุภัณฑ์แบบเจาะรู (perforated packaging) แบบต่าง ๆ เพื่อปรับสภาวะบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เจาะรู แบ่งเป็น 4 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คือ 1) ถุง PP ไม่เจาะรู 2) ถุง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 4 รู 3) ถุง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 16 รู และ 4) ถุง PP ที่เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 ซม. จำนวน 16 รู จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์

90 เปอร์เซนต์ แล้วสุ่มตรวจสอบคุณภาพใบตอง ได้แก่ ปริมาณก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) และคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ภายในบรรจุภัณฑ์ คะแนนความสด เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก และความเหนียวของใบตอง

**สถานที่ทำการวิจัย** แปลงปลูกกล้วยพันธุ์ตานี อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดสุโขทัย และกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

**ระยะเวลาดำเนินงาน** เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2560

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 1) ผลของอุณหภูมิต่ออายุการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี

ในการเก็บรักษาใบตองสดของกล้วยพันธุ์ตานีที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ (หนาว ร้อน และฝน) ที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม พบว่า การใช้อุณหภูมิต่ำช่วยยืดอายุการเก็บรักษาใบตองสดได้นานขึ้น โดยช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักของใบตองได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง ซึ่งใบตองสดทุกช่วงการเก็บเกี่ยวมีการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุดระหว่างการเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส ขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิแวดล้อมซึ่งมีช่วงอุณหภูมิระหว่าง 27 ถึง 37 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด (ภาพ 1) เช่นเดียวกับคะแนนความสดและลักษณะปรากฏของใบตอง การใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาช่วยชะลอการเหี่ยวและการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวเป็นสีเหลืองของใบตองสดได้ดีกว่าการใช้อุณหภูมิสูงในการเก็บรักษา (ภาพ 2 และ 3) ส่วนการทดสอบความเหนียวของใบตองโดยวัดจากแรงที่ใช้ในการดึงใบตองพบว่า ใบตองทุกช่วงการเก็บเกี่ยวและทุกอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา มีความเหนียวในระดับที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพ 4) อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาใบตองสดที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แม้อุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของใบตอง แต่เนื่องจากพบการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจากบริเวณปลายใบเข้ามาที่กลางใบทั้งด้านหน้าและด้านหลังของใบ โดยอาจเป็นอาการสะท้อนหนาว (chilling injury) ซึ่งเกิดจากการที่ผลิตผลสดได้รับอุณหภูมิที่ต่ำมากเกินไป จึงทำให้คุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ ขณะที่การเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดและไม่พบการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลบนผิวใบ สอดคล้องกับการศึกษาของพีรพงษ์ และคณะ (2554) ที่พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาใบตองตานีหม้ออยู่ระหว่าง 5-10 องศาเซลเซียส โดยเก็บได้นานเป็นเวลา 3-4 สัปดาห์ โดยใบตองสดที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหนาวสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 30 วัน ขณะที่ใบตองสดที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝนมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นกว่า (ภาพ 5) เนื่องจากใบตองมีคุณภาพต่ำตั้งแต่ก่อนเก็บเกี่ยว คือ ใบมีสีเขียวไม่สม่ำเสมอ โดยมีสีอมเหลืองและขอบใบมีสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งอาจเกิดจากการได้รับแสงแดดที่ค่อนข้างแรง และเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน ใบตองมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักและความสดสูงกว่าใบตองที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ทั้งนี้ ใบตองที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาวสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม ได้นาน 15 15 8 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนฤดูร้อนสามารถเก็บรักษาได้นาน 5 10 4 และ 2 วัน ตามลำดับ ขณะที่ใบตองที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนมีอายุการเก็บรักษานาน 5 10 6 และ 2 วัน ตามลำดับ ที่อุณหภูมิเดียวกัน (ภาพ 5)

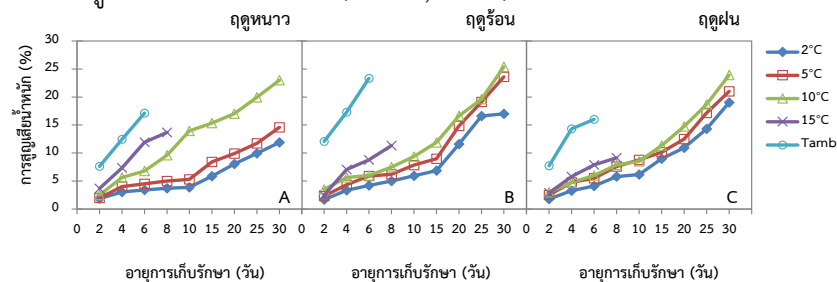
#### 2) ผลของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพการเก็บรักษาใบตองกล้วยตานี

จากการเก็บรักษาใบตองสดของกล้วยพันธุ์ตานีในบรรจุภัณฑ์ที่ทำการปรับแต่งให้เป็นบรรจุภัณฑ์แบบเจาะรู แบบต่าง ๆ พบว่า ปริมาณ  $O_2$  ภายในบรรจุภัณฑ์ของใบตองสดที่ไม่เจาะรูมีการลดลงขณะที่ปริมาณ  $CO_2$  มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก่อนจะคงที่อยู่ในระดับเดียวกันจนถึงวันสุดท้ายของการเก็บรักษา ส่วนปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  ภายในบรรจุภัณฑ์ถุง PP เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 4 รู ถุง PP เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 16 รู มีแนวโน้มเช่นเดียวกับพวกที่ไม่เจาะรู แต่มีการลดลงของปริมาณ  $O_2$  และการเพิ่มขึ้นของปริมาณ  $CO_2$  ในระดับที่น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ถุง PP เจาะรู ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 16 รู มี

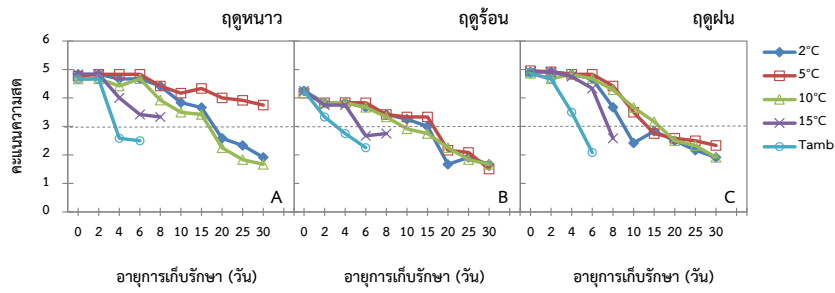
ปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  คงที่ในระดับเดียวกับสภาพบรรยากาศภายนอกตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพ 6) ซึ่งจะเห็นได้ว่า การนำบรรจุภัณฑ์มาเจาะรูด้วยขนาดและจำนวนที่แตกต่างกันส่งผลให้มีสัดส่วนของปริมาณ  $O_2$  และ  $CO_2$  ที่ผ่านเข้าออกภายในบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันและทำให้บรรจุภัณฑ์นั้น ๆ มีสภาพบรรยากาศดัดแปลงซึ่งส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาใบตองสด ทั้งนี้ ใบตองสดที่เก็บเกี่ยวทั้งสองฤดูการมีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกัน

สำหรับคะแนนความสดของใบตองสดทุกกรรมวิธี มีค่าลดลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษา แต่มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีคะแนนไม่ต่ำกว่า 3 คะแนน นั่นคือ มีคุณภาพความสดอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพ 7) เช่นเดียวกับการสูญเสียน้ำหนักของใบตองสด ที่ทุกกรรมวิธีมีค่าต่ำ (ต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากการบรรจุในบรรจุภัณฑ์สามารถช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำของใบตองสดระหว่างการเก็บรักษาได้ อย่างไรก็ตาม ถุง PP ที่เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร มีการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าบรรจุภัณฑ์แบบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตลอดช่วงระยะเวลาที่เก็บรักษา (ภาพ 8) แสดงให้เห็นว่า การปรับแต่งบรรจุภัณฑ์โดยการเจาะรูที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ส่งผลให้ผลผลิตสดมีการสูญเสียน้ำมากกว่าพวกที่ไม่เจาะรูหรือเจาะรูขนาดเล็ก เนื่องด้วยสมบัติของตัวบรรจุภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลง บรรจุภัณฑ์มีช่องทางที่อากาศสามารถไหลเวียนระหว่างภายในและภายนอกได้สะดวก อากาศโดยรอบผลิตผลสดที่มีไอน้ำอิมมิดัวอยู่ในลักษณะของ diffusion shell สูญเสียออกไปพร้อมกับอากาศที่ไหลออกไปภายนอกบรรจุภัณฑ์ อากาศรอบผลิตผลสดจึงมีปริมาณความชื้นต่ำลงทำให้น้ำระเหยออกจากผลิตผลสดและเกิดการสูญเสียน้ำหนัก (दनัย, 2556) ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่มีรูขนาดใหญ่จะมีการผ่านของปริมาณน้ำภายในบรรจุภัณฑ์ออกสู่บรรยากาศภายนอกได้มากขึ้น การสูญเสียน้ำหนักจึงเกิดขึ้นสูงกว่า และค่าการสูญเสียน้ำหนักนี้สอดคล้องกับค่าแรงดึงของใบตองสดที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษา (ภาพ 9) นั่นคือ เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น ใบตองมีแนวโน้มที่จะมีความเหนียวมากขึ้น เนื่องจากใบตองมีการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ระหว่างการเก็บรักษาทำให้โครงสร้างของเซลล์มีการหดตัว ช่องว่างระหว่างโมเลกุลของเซลล์โลสลดลงจึงมีการเกาะตัวกันแน่นขึ้น ใบจึงมีค่าแรงดึงหรือความเหนียวเพิ่มมากขึ้น (Hedderson et al., 2008) โดยที่แรงดึงใบตองในที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนมีแนวโน้มสูงกว่าใบตองที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฤดูฝน (ภาพ 9) แสดงว่าสภาพแวดล้อมที่ต่างกันนี้อาจมีอิทธิพลต่อความเหนียวของใบตองได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sams (1999) ที่รายงานว่า ปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยวมีผลต่อโครงสร้างและองค์ประกอบทางชีวเคมีของผลิตผลสด

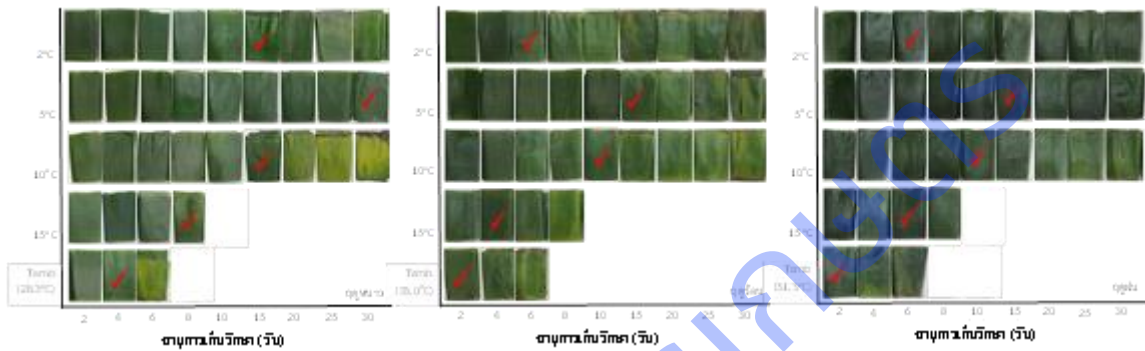
จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า การบรรจุใบตองในบรรจุภัณฑ์ส่งผลในแง่ดีต่อคุณภาพความสดของใบตอง โดยใบตองที่เก็บรักษาในถุง PP ที่มีการเจาะรู สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้นได้ (ภาพ 10) ซึ่งอาจเป็นเพราะการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์อยู่ในสภาวะที่มีการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ โดยมีสัดส่วนของปริมาณก๊าซ  $O_2$  และ  $CO_2$  ที่เปลี่ยนไป ส่งผลต่อการเกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมีของผลิตผลสด เช่น การหายใจ การผลิตเอทิลีน การคายน้ำ เป็นต้น ทำให้สามารถรักษาความสด ชะลอการเปลี่ยนแปลงสีใบจากเขียวเป็นเหลือง และมีการเข้าสู่ระยะชราภาพที่ช้าลง (จริงแท้, 2546)



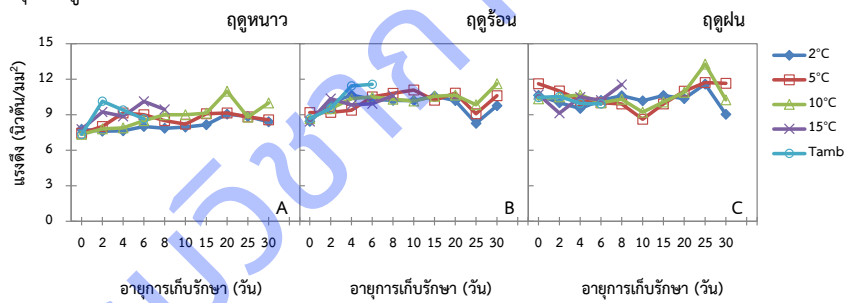
ภาพ 1 การสูญเสียน้ำหนักของใบตองพันธุ์ตานีที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ร้อน และฝน แล้วเก็บรักษาที่ 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม นาน 30 วัน



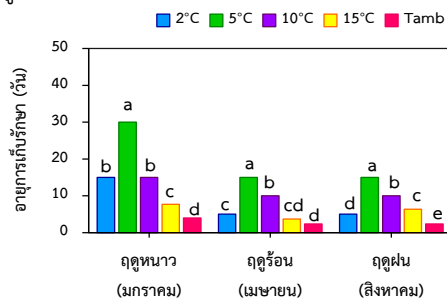
ภาพ 2 คะแนนความสดของใบตองพันธุ์ตานีที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ร้อน และฝน แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม นาน 30 วัน (ใบตองยังเป็นที่ยอมรับเมื่อมีคะแนนความสดมากกว่า 3 คะแนน)



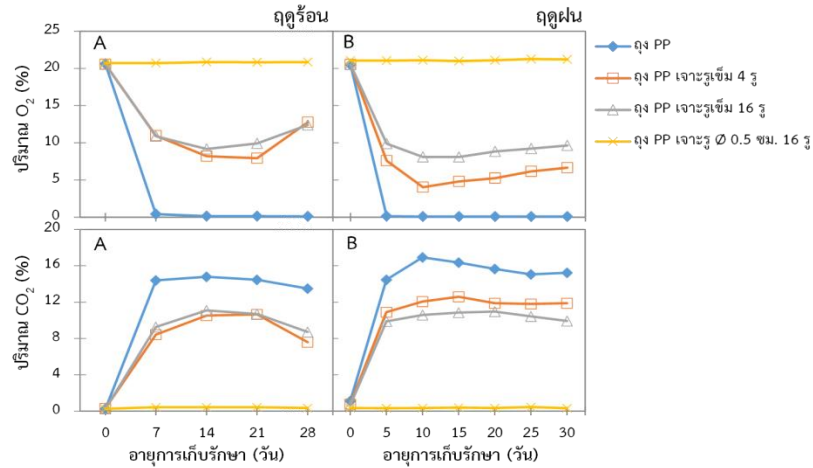
ภาพ 3 ลักษณะปรากฏของใบตองพันธุ์ตานีที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ร้อน และฝน แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม นาน 30 วัน



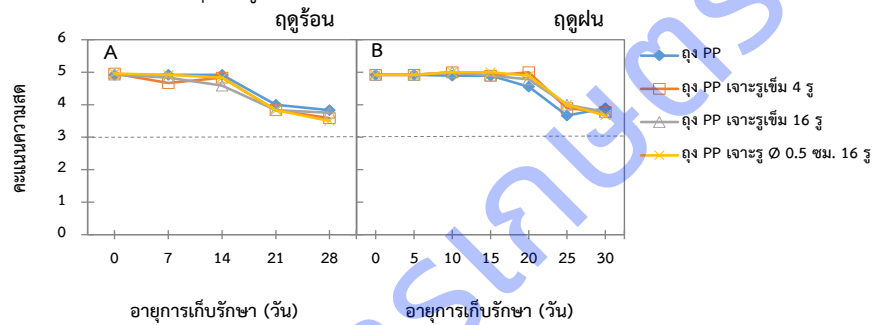
ภาพ 4 ความเหนียว (แรงดึง) ของใบตองพันธุ์ตานีที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ร้อน และฝน แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม นาน 30 วัน



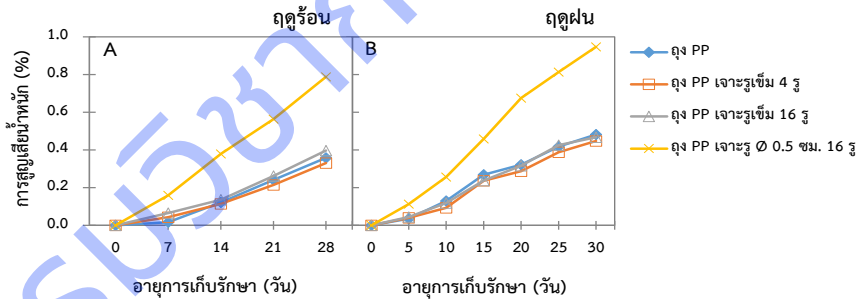
ภาพ 5 อายุการเก็บรักษาของใบตองสดพันธุ์ตานีเก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้แก่ 2 5 10 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิแวดล้อม [ตัวอักษรที่แตกต่างกันบนแผนภูมิในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p < 0.05$ ) โดยวิธี DMRT] กั น



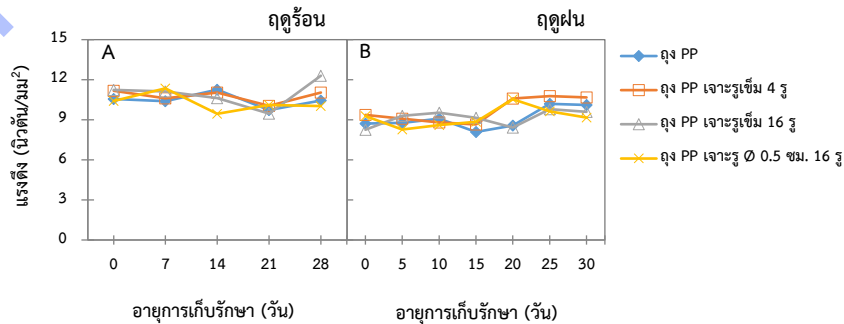
ภาพ 6 ปริมาณก๊าซออกซิเจน (O<sub>2</sub>) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ภายในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ ของ ใบบตองพันธุ์ ตานีเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝน แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส



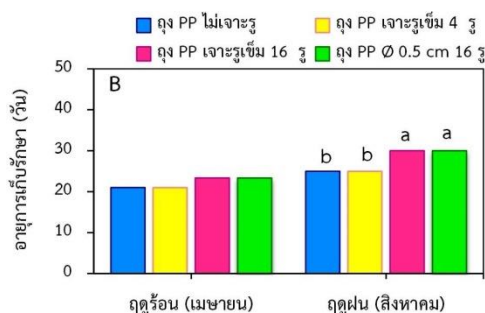
ภาพ 7 คะแนนความสดของใบบตองพันธุ์ตานีเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝน แล้วบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (ใบบตองยังเป็นที่ยอมรับเมื่อมีคะแนนความสดมากกว่า 3 คะแนน)



ภาพ 8 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของใบบตองพันธุ์ตานีเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝน แล้วบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส



ภาพ 9 แรงดึงของใบบตองพันธุ์ตานีเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝน แล้วบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส



ภาพ 10 อายุการเก็บรักษาของใบตองพันธุ์ตานีที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝน แล้วบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส [ตัวอักษรที่ต่างกันบนแผนภูมิมีความแตกต่างกันทางสถิติ มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p < 0.05$ ) โดย วิธี DMRT

อย่าง

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ของปี 2559 การเก็บรักษาใบตองสดเก็บเกี่ยวในอุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษา ช่วยรักษาคุณภาพใบตองและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ในฤดูหนาวแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด เก็บได้นาน 30 วัน ในฤดูร้อนและฝน ของปี 2560 ในบรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ พบว่า ถุง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม จำนวน 16 รู และถุง PP เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 16 รู ช่วยให้อายุการเก็บรักษาใบตองสดเก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฝนได้นานสูงสุดถึง 23 และ 30 วัน ตามลำดับ โดยคุณภาพของใบตองสดอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้

### บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2560. [www.doa.go.th](http://www.doa.go.th).

กรมศุลกากร. 2560. รายงานสถิติ: ใบตอง. [www.customs.go.th](http://www.customs.go.th).

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 396 หน้า.

दनัย บุญเกียรติ. 2556. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตผลพืชสวน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 351 หน้า.

พีรพงษ์ แสงวานาคกุล ไพลิน นงค์คำ ชูศักดิ์ คุณุไทยเจริญ ขุนพรหม ยุพิน อ่อนศิริ และสมนึก ทองบ่อ. 2554. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาใบตองสด. ว. วิทย์. กษ. 42: 95-98.

เบญจมาศศิลาอ้อย. 2545. กล้วย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 357 หน้า

อรณิชา สุวรรณโณ อารีรัตน์ พระเพชร สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน และชัยณรงค์ จันทร์แสนตอ. 2560. รายงานผลงาน เรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด การศึกษาการจัดการปุ๋ยและการให้น้ำที่ เหมาะสมในการปลูกกล้วยตานีในเชิงพาณิชย์. กรมวิชาการเกษตร : กรุงเทพมหานคร.

อรณิชา สุวรรณโณ บุชบง มั่นสมั่นคง อารีรัตน์ พระเพชร สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน และชัยณรงค์ จันทร์แสนตอ. 2560. รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด การศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงเต่ากิน ใบกล้วยทำลายใบตองกล้วยตานี. กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพมหานคร.

อิทธิพล บรรณาการ. 2559. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการ เกษตร. กรุงเทพมหานคร

- Farber, J.N., L.J. Harris, M.E. Parish, L.R. Beuchat, T.V. Suslow, J.R. Gorney, E.H. Garrett and F.F. Busta. 2003. Microbiological safety of controlled and modified atmosphere packaging of fresh-cut produce. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2: 142-160.
- Hedderson, N., R.A. Balsamo, K. Cooper and J.M. Farrant. 2008. Leaf tensile properties of resurrection plants differ among species in their response to drying. *S. Afr. J. Bot.* 75: 8-16.
- Sams, C.E. 1999. Preharvest factors affecting postharvest texture. *Postharvest Biol. Technol.*

### โครงการวิจัยที่ 3

#### โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวานิลลา Study of Vanilla production technology

##### ผู้วิจัย

วราภรณ์ อุดมดี

Waraporn Udomdee

##### คำสำคัญ (key words)

วานิลลา (Vanilla) การผลิต (production) การใส่ปุ๋ย (Fertilization) การตัดแต่ง (pruning)

##### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวานิลลา ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ การศึกษาการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของวานิลลา และศึกษาการตัดฝักต่อช่อที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิต วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตวานิลลาที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559 – 2562 ณ แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก อำเภอเมือง จังหวัดตาก โดยใช้ต้นวานิลลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) ที่ได้จากการปักชำปลูกในสภาพโรงเรือนทดลอง พบว่า ในระยะ 1-3 ปีแรกนั้นวานิลลาสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Vegetative growth) ได้ดีในสภาพโรงเรือนทดลอง แต่การเจริญเติบโตถึงระยะการให้ดอก (Reproductive growth) ยังมีจำนวนน้อย โดยปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตในช่วงแรก (ทางลำต้น) คือ สูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับการเจริญเติบโตในช่วงระยะการให้ดอก คือ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ย สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน วานิลาก็สามารถให้ดอกได้ ซึ่งเมื่อกวานิลลาให้ดอกแล้วให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-8-24 ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน แต่ยังคงขาดข้อมูลเรื่องคุณภาพของผลผลิตเนื่องจากสิ้นสุดโครงการ จึงทำให้ไม่สามารถดำเนินการในส่วนของกิจกรรมที่ 2 ได้เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งหากสามารถดำเนินงานได้เสร็จสมบูรณ์จะทำให้ได้ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตวานิลลาอย่างมีคุณภาพต่อไป



## ABSTRACT

The study of vanilla production technology divided into 2 parts; the effect of fertilization on growth and development of Vanilla and the effect of pruning on the yield and quality of Vanilla. The objective of the study was to observe the appropriate technology to produce high quality and quantity of vanilla. The experiment was carried out at the Agricultural Research and Development Center located in Tak province during 2016-2019. Shoots of *Vanilla planifolia* (Andrews.) propagated from stem cutting were used as explants and therefore planted under greenhouse conditions. The results showed that vegetative growth influenced by the fertilization which observed in all treatments after 3 years of planting. However, the reproductive growth was found in only two treatments as following; organic fertilizer in dose of 1 kg/plant/month and the application of grade 46-0-0 (NPK) fertilizer in dose of 20 grams/plant/month. Moreover, the best fertilization was the application of grade 27-11-11 nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK) fertilizer in dose of 20 grams/plant/year and organic fertilizer in dose of 1 kg/plant/month. Also, the application of grade 8-8-24 combined with 0-0-60 nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK) fertilizer in dose of 20 grams/plant/month was optimal for reproductive stage. According to the less number of flowers and no fruit was observed, the part of fruit pruning could not be completed. However, the information of pruning and post-harvest is important for vanilla production.

## บทนำ

วานิลลาเป็นพืชเถาเลื้อยที่จัดอยู่ในตระกูลกล้วยไม้ (Orchidaceae) จัดเป็นพืชเครื่องเทศที่มีการใช้ประโยชน์โดยการนำฝักมาหมักและบ่มให้เกิดกลิ่น และนำไปสกัดสารที่ให้กลิ่นและรสชาติ ใช้สำหรับปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหาร ขนม เครื่องดื่ม และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาและน้ำหอม ที่นิยมทั่วโลก โดยมีมูลค่าต่อหน่วยสูงเป็นอันดับสองของโลกรองจากหญ้าฝรั่น (saffron) ประเทศที่มีการปลูกเชิงการค้าและเป็นผู้นำของโลก ได้แก่ มาดากัสการ์ และอินโดนีเซีย (Waliszewski et al., 2007) โดยประเทศไทยนำเข้าวานิลลา คิดเป็น 92.45% ของปริมาณการใช้ทั้งหมด การนำเข้าส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบฝักวานิลลาบ่ม โดยหากเป็นการนำเข้าจากมาดากัสการ์ราคาประมาณกิโลกรัมละ 2,000 บาท และจากอินโดนีเซีย ราคาประมาณกิโลกรัมละ 1,500 บาท สถานภาพการผลิตวานิลลาในประเทศไทย พบว่า พื้นที่ที่มีการผลิตวานิลลาเพื่อเป็นการค้าโดยส่วนใหญ่อยู่ในหน่วยงานของรัฐ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชสวนพลู จ.จันทบุรี ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ คือ ศูนย์ฯ ขุนวาง ศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง ศูนย์ฯ ตีนตอก ศูนย์ฯ ม่อนเงาะ โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตกล้วยไม้เชิงอุตสาหกรรม ในพระดำริ สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี จ. ลำพูน และวัดโปงคา จ.น่านส่วนหน่วยงานเอกชน ที่เริ่มทดลองปลูกแต่ยังไม่ได้รับผลผลิต ได้แก่ บริษัท บางกอกกรีน จ. นครราชสีมา และไร่กำนันจุล จ. เพชรบูรณ์ โดยพื้นที่ปลูกวานิลลาในประเทศไทย ในปี 2551-2552 เป็นพื้นที่ที่ให้ผลผลิตแล้ว คิดเป็น 41% ของพื้นที่ทั้งหมด เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตในปีแรก มีผลผลิตต่อต้นประมาณ 4.01 กิโลกรัมให้ผลผลิตสดรวม 309.5 กก.คาดว่าในฤดูกาลผลิต 2552/2553 จะให้ผลผลิตฝักสดเพิ่มขึ้นเป็น 1,030 กิโลกรัม (สิริพร และคณะ, 2553) ซึ่งมีพื้นที่จำกัดเมื่อเทียบกับความต้องการ

ของผู้บริโภคภายในประเทศที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี วานิลาเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงสูงกว่าระดับน้ำทะเล 2,000 ฟุต สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม อุณหภูมิประมาณ 21-23 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฝนระหว่าง 850-2,000 มิลลิเมตร และมีการกระจายตัวของฝนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งลักษณะดังกล่าว พบว่า วานิลาสามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย โดยเฉพาะเขตพื้นที่ภาคเหนือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตากเคยเป็นพื้นที่ปลูกวานิลาที่สำคัญแห่งหนึ่ง มีเกษตรกรเข้ามาขอคำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับวานิลาอยู่จนถึงปัจจุบัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาเทคโนโลยีการผลิตวานิลา เพื่อเป็นพืชทางเลือกที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตเชิงพาณิชย์ให้เกษตรกร อีกทั้งเป็นการลดการนำเข้าวานิลาราคาแพงจากต่างประเทศ สอดคล้องกับความต้องการใช้ของผู้บริโภคในประเทศ และทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตวานิลาที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี

### การทดลองที่ 1 ศึกษาการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของวานิลา Effect of fertilization on growth and development of Vanilla

#### คำสำคัญ

วานิลา กล้วยไม้ การปลูก การใส่ปุ๋ย การเจริญเติบโต (Vanilla, Orchid, Cultivation, Fertilization, *Vanilla planifolia*)

#### บทคัดย่อ

การศึกษการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของวานิลา ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก อ.เมือง จ.ตาก ในระหว่างปี 2559-2562 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและเหมาะสมสำหรับในการปลูกวานิลา วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) ประกอบด้วยการใส่ปุ๋ยที่ต่างกัน 5 กรรมวิธี พบว่า ต้นวานิลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) เจริญเติบโตทางลำต้นได้ดีในทุกกรรมวิธี โดยวานิลามีความสูงมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี (กรรมวิธีที่ 3) จำนวนข้อและจำนวนใบมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือนและการไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีที่ 4 และ 1, ตามลำดับ) วานิลามีความกว้างและความยาวใบมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นทุกเดือน (กรรมวิธีที่ 5) ส่วนความยาวปล้องและความหนาใบไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี และวานิลามีจำนวนช่อดอกมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 5 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4 ส่วนกรรมวิธีอื่นๆวานิลายังไม่ออกดอก

## บทนำ

วานิลลา มีถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโก และประเทศในแถบตะวันออกของทวีปอเมริกากลาง และประเทศในแถบตะวันออกของทวีปอเมริกากลาง มีรายงานว่ามียาวถึงกว่า 200 สายพันธุ์ แต่สายพันธุ์ที่มีคุณค่าทางการค้ามีอยู่เพียง 3 สายพันธุ์คือ *Vanilla planifolia* (Andrews.) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้ามากที่สุด *V. pompona* ปลูกมากในแถบอเมริกากลาง และ *V. tahaitensis* หรือเรียกว่า วานิลลาฮิติ ปลูกมากในประเทศตาฮิติ ซึ่งในจำนวน 3 พันธุ์นี้ พันธุ์ แพลนนิโฟเลียมีคุณภาพฝักดีที่สุด แต่พันธุ์ปอมโปนาจะมีความต้านทานโรคเน่าได้ดีกว่าทุกพันธุ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2545) วานิลลาจัดเป็นพืชเครื่องเทศที่มีการใช้ประโยชน์โดยการนำฝักมาหมักและบ่มให้เกิดกลิ่น และนำไปสกัดสารที่ให้กลิ่นและรสชาติ ใช้สำหรับปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหาร ขนม เครื่องดื่ม และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาและน้ำหอม ที่นิยมทั่วโลก โดยมีมูลค่าต่อหน่วยสูงเป็นอันดับสองของโลกรองจากหญ้าฝรั่น (saffron) ประเทศที่มีการปลูกเชิงการค้าและเป็นผู้นำของโลก ได้แก่ มาดากัสการ์ และอินโดนีเซีย (Waliszewski et al., 2007) โดยประเทศไทยนำเข้าวานิลลาคิดเป็น 92.5% ของปริมาณการใช้ทั้งหมด การนำเข้าส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบฝักวานิลลาบ่ม โดยหากเป็นการนำเข้าจากมาดากัสการ์ราคาประมาณกิโลกรัมละ 2,000 บาท และจากอินโดนีเซีย ราคาประมาณกิโลกรัมละ 1,500 บาท พื้นที่ปลูกวานิลลาในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในหน่วยงานของรัฐและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงในภาคเหนือ ซึ่งมีพื้นที่จำกัดเมื่อเทียบกับความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี วานิลลาเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงสูงกว่าระดับน้ำทะเล 2,000 ฟุต สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม อุณหภูมิประมาณ 21-23 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฝนระหว่าง 850 -2,000 มิลลิเมตร และมีการกระจายตัวของฝนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งลักษณะดังกล่าวพบว่า วานิลลาสามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย โดยเฉพาะเขตพื้นที่ภาคเหนือ สำหรับการออกดอกอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของวานิลลา อยู่ที่ 21-23 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 % วานิลลาต้องการแสงที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตให้ผลผลิต และแสงยังมีผลต่อน้ำหนักและกลิ่นของวานิลลา วานิลลาต้องการแสงเพียงเล็กน้อยโดยเฉพาะในช่วงฤดูการออกดอกและช่วงที่ฝักวานิลลาจะเริ่มสุก จากการปลูกทดสอบ พบว่าการเจริญเติบโตของเถา และรากจะดีเมื่อได้รับแสงเพียง 30-50% ถ้าได้รับแสงจัดเกินไปใบวานิลลาจะเหลือง และมีผลใหม่ เถาจะอ่อนแอในช่วงขาดน้ำ และจะอ่อนแอต่อโรครากเน่าในฤดูฝน ในสภาพที่มีร่มเงามากเกินไป ใบจะมีสีเขียวจัด เถาจะเล็ก ใบเล็ก มีการออกดอกติดฝักน้อยวานิลลาไม่ทนต่อสภาพลมแรง จัดในการปลูกวานิลลาจึงต้องปลูกพืชทำแนวบังลมด้วย วานิลลาชอบดินที่มีอินทรีย์สูง มีการระบายน้ำดี ความเป็นกรด-ด่าง ของดินควรอยู่ระหว่าง 6-7 ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำก็ปลูกวานิลลาได้ แต่ต้องมีการจัดการเรื่องร่มเงาให้เหมาะสมมีความชื้นสม่ำเสมอมีการใช้วัตถุคลุมดินเพื่อช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน พื้นที่ปลูกวานิลลานั้น โครงสร้างและเนื้อดินมีความสำคัญกว่าความอุดมสมบูรณ์ ของดินเพราะสภาพดินเหนียวจัดจะทำให้วานิลลามีปัญหาเรื่องโรครากเน่าค่อนข้างสูง พื้นที่ที่ใช้ปลูกควรมีความลาดชันบ้างเล็กน้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2545; กลุ่มส่งเสริมการผลิตสมุนไพร กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; อัจฉราพร, มปป.)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตากเคยเป็นพื้นที่ปลูกวานิลลาที่สำคัญแห่งหนึ่ง มีเกษตรกรเข้ามาขอคำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับวานิลลาอยู่จนถึงปัจจุบัน เนื่องจากขาดแคลนข้อมูลการผลิตวานิลลาที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตวานิลลาจึงมีความจำเป็น เพื่อให้ได้เทคโนโลยีในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ เป็นพืชทางเลือกที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตเชิงพาณิชย์ให้เกษตรกร อีกทั้งเป็นการลดการนำเข้าวานิลลาราคาแพงจากต่างประเทศ สอดคล้องกับความต้องการใช้ของผู้บริโภคในประเทศ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของวานิลลา ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก อ.เมือง จ.ตาก ระยะเวลาการศึกษาระหว่างตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2562 เพื่อให้ได้วิธีการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและเหมาะสมสำหรับในการปลูกวานิลลา วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) ประกอบด้วยการใส่ปุ๋ยที่ต่างกัน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 คือ การไม่ใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยดัดแปลงจากวิธีแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2545) ได้แก่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่ในช่วงเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน อัตรา 50 กรัม/ต้น ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ใส่ในช่วงเดือนกันยายน – ตุลาคม อัตรา 50 กรัม /ต้น ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ใส่ในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม อัตรา 50 กรัม/ต้น กรรมวิธีที่ 3 คือ การใส่ปุ๋ยตามวิธีแนะนำของ Osorio et al. (2012) คือสูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัม/ต้น/ปี กรรมวิธีที่ 4 คือ การใส่ปุ๋ยตามวิธีแนะนำของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (2558) คือสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัม/ต้น/เดือน และในช่วงติดฝักใส่สูตร 8-8-24 ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กรัม/ต้น/เดือน และกรรมวิธีที่ 5 คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นทุกเดือน

ปลูกวานิลลาพันธุ์ *V. planifolia* (Andrews.) แบบใช้ค้ำ (เสาชีเมน) สูง 2.5 เมตร ฝังดินลึก 0.5 เมตร เพื่อให้ค้ำสูงประมาณ 2 เมตร พรางแสงโดยตาข่ายพรางแสง 50% ใช้ระยะปลูก 1.5 x 2 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาดกว้าง ยาว ลึก ประมาณด้านละ 1 ฟุต นำกิ่งวานิลลาที่มีความยาวของเถาจำนวน 5-7 ข้อ ปลูกกิ่งวานิลลาให้ชิดโคนต้นหลุมละ 2-3 ต้น ใช้กาบมะพร้าวสับคลุมรอบโคนต้น ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ดูแลรักษาโดยการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ทุก 3-4 วัน หรือตามความเหมาะสม พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามการระบาด

การบันทึกข้อมูล ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 12 ตร.ม. โดยบันทึกการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนข้อ จำนวนใบ ความกว้าง-ยาว-หนา ใบ ความยาวปล้อง ปริมาณผลผลิต ทุก 3 เดือน และบันทึกปริมาณและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ขนาดของฝัก (ความกว้าง ความยาว) น้ำหนักผล เกรดของฝัก (Extra A B C ตกเกรด) โดยแบ่งคุณภาพของฝักวานิลลาออกเป็น 5 เกรด ตามมาตรฐานศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ดังนี้

เกรด	ความยาวฝัก (ซม.)
Extra	> 15
A	13.1-15
B	10.1-13
C	≤ 10
D	ฝักแตก

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Result and Discussion)

ดำเนินการทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก พิกัดแปลง X 492986 Y 1852149 โดยชุดหลุมปลูกขนาดกว้าง ยาว ลึก ประมาณด้านละ 1 ฟุต นำกิ่ง วานิลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) ที่มีความยาวของเถาจำนวน 5-7 ข้อ ปลูกกิ่งวานิลาให้ชิดโคนเสาซีเมน หลุมละ 2-3 ต้น ใช้ระยะปลูก 1.5 x 2 เมตร ใช้กาบมะพร้าวสับคลุมรอบโคนต้น พรางแสงโดยตาข่ายพรางแสง 50% และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี 5 กรรมวิธี ได้แก่ (1) ไม่ใส่ปุ๋ย (2) ใส่ปุ๋ยดัดแปลงจากวิธีแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2545) ได้แก่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน อัตรา 50 กรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ใส่ในช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม อัตรา 50 กรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ใส่ในช่วงเดือน ธันวาคม - มกราคม อัตรา 50 กรัมต่อต้น (3) ใส่ปุ๋ยตามวิธีแนะนำของ Osorio et al. (2012) คือสูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี (4) ใส่ปุ๋ยตามวิธีแนะนำของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (2558) คือสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และในช่วงติดฝักใส่สูตร 8-8-24 ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และ (5) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น

โดยเมื่อคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่วานิลาจะได้รับเท่ากับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่ 2 ไนโตรเจนปริมาณ 2.67 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 3.46 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 3.19 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ไนโตรเจนปริมาณ 0.78 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 0.29 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 0.29 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 ช่วงแรก ไนโตรเจนปริมาณ 9.2 กิโลกรัมNต่อไร่ ช่วงติดฝัก ไนโตรเจนปริมาณ 0.21 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 0.21 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 2.23 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ กรรมวิธีที่ 5 คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยการใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศ มูลวัว:มูลไก่:เศษใบไม้ อัตราส่วน 2:2:1 ไนโตรเจนปริมาณ 1.5 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 2 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 2.6 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ ปริมาณ organic matter 33.9% (ตาราง 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารของการใส่ปุ๋ยวานิลาแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธีที่	N (กก.N/ไร่)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่)	K <sub>2</sub> O (กก.K <sub>2</sub> O/ไร่)
1	0	0	0
2	2.67	3.46	3.19
3	0.78	0.29	0.29
4 (ช่วงที่ 1)	9.20	0	0
4 (ช่วงที่ 2 ติดฝัก)	0.21	0.21	2.23
5	1.50	2.00	2.60

การเจริญเติบโตทางลำต้น

**ปีที่ 1** พบว่า การเจริญเติบโตของวานิลาในกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 4 (สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน) มีความสูง จำนวนข้อ จำนวนใบ สูงที่สุด แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 2 3 และ 5 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนความยาวปล้อง ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** การเจริญเติบโตของวานิลาเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี หลังปลูก 12 เดือน ณ แปลงทดลองในพื้นที่

ศวพ.ตาก อ.เมือง จ.ตาก

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวน ข้อ	จำนวนใบ	ความยาว ปล้อง (ซม.)	ความกว้าง ใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนา ใบ (ซม.)
1	45.5 c <sup>1/</sup>	12.4 c	12.1 b	3.3	3.1	7.8	0.1
2	48.3 b	13.1 b	12.6 b	3.3	3.0	7.0	0.1
3	48.5 b	13.2 b	12.5 b	3.5	3.1	7.4	0.1
4	56.6 a	14.2 a	13.7 a	3.9	3.2	7.6	0.1
5	47.0 b	13.0 b	12.7 b	4.0	3.1	7.3	0.1
	*	*	*	ns	ns	ns	ns
CV (%)	30.1	18.5	23.4	45.1	38.4	14.2	24.3

หมายเหตุ – ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ปีที่ 2** พบว่า ต้นวานิลามีความสูงมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 5 ได้แก่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นทุกเดือน โดยมีความสูงเฉลี่ย 272.1 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 4 มีความสูง 229.9 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 มีความสูง 204.5 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 มีความสูง 200.9 เซนติเมตร และ กรรมวิธีที่ 2 มีความสูงต้นน้อยที่สุด คือ 163.1 เซนติเมตร ด้านจำนวนข้อของวานิลา พบว่า กรรมวิธีที่ 5 4 และ 1 มีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 38.08 37.75 และ 36.28 ข้อ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 คือ 33.5 ข้อ และกรรมวิธีที่ 2 มีจำนวนข้อน้อยที่สุด คือ 27 ข้อ การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 4 มีผลให้วานิลามีความยาวปล้องมากที่สุด คือ 9.35 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 5 1 และ 2 โดยมีความยาว 5.8 5.68 5.38 และ 4.38 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนใบ พบว่า กรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 46.93 ใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 4 3 และ 2 โดยมีจำนวน 36.47 33.4 30.15 และ 25.93 ใบ ตามลำดับ ความกว้างและความยาวของใบ พบว่า การใส่ปุ๋ยทั้ง 5 กรรมวิธี ไม่ทำให้ความกว้างและความยาวใบแตกต่างกันทางสถิติ ความหนาของใบ พบว่า กรรมวิธีที่ 5 และ 1 มีความหนามากที่สุด 0.18 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 0.13 เซนติเมตร และ กรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีความหนาใบน้อยที่สุด คือ 0.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** การเจริญเติบโตของวานิลาเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี หลังปลูก 24 เดือน ณ แปลงทดลองในพื้นที่  
ศวพ.ตาก อ.เมือง จ.ตาก

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาว ปล้อง (ซม.)	จำนวนใบ	ความกว้าง ใบ (ซม.)	ความยาว ใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ซม.)
1	200.9 ab <sup>1/</sup>	36.2 a	5.4 b	36.4 ab	3.8	10.5	0.18 a
2	163.1 b	27.0 b	4.4 b	25.9 b	4.0	11.1	0.1 b
3	204.5 ab	33.5 ab	5.8 b	30.1 ab	4.0	10.5	0.1 b
4	229.9 ab	37.7 a	9.4 a	33.4 ab	6.4	11.9	0.13 ab
5	271.12 a	38.1 a	5.7 b	46.9 a	5.4	11.9	0.18 a
	**	**	**	*	ns	ns	*
CV (%)	25.4	16.5	22.1	7.3	47.1	11.8	31

หมายเหตุ – ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

<sup>1/</sup> ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ปีที่ 3** พบว่า ต้นวานิลาที่มีความสูงมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 ได้แก่ สูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัม/ต้น/ปี โดยมีความสูงเฉลี่ย 431.3 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 4 และ 5 โดยมีความสูง 311.7 309.2 และ 308.9 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 2 มีความสูงต้นน้อยที่สุด คือ 265 เซนติเมตร ด้านจำนวนข้อของวานิลา พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยทำให้วานิลาที่มีจำนวนข้อมากที่สุด คือ 113 ข้อ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 2 และ 3 โดยมีจำนวนข้อ 86.7 74.4 และ 60.1 ข้อ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนข้อน้อยที่สุด คือ 48.7 ข้อ การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 4 มีผลให้วานิลาที่มีความยาวปล้องมากที่สุด คือ 9.4 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 5 1 และ 2 โดยมีความยาว 5.8 5.6 5.4 และ 4.4 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนใบ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 87.6 และ 85.1 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีจำนวนใบ 65.3 และ 54.2 ใบ ส่วนกรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 37.1 ใบ ความกว้างและความยาวของใบ พบว่า กรรมวิธีที่ 5 และ 4 มีความกว้างและความยาวใบมากที่สุด ในขณะที่ความหนาของใบทุกกรรมวิธีไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตาราง 4 การเจริญเติบโตของวานิลลาเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี หลังปลูก 40 เดือน ณ แปลงทดลองในพื้นที่ ศวพ. ตาก อ.เมือง จ.ตาก

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาว ปล้อง (ซม.)	จำนวนใบ	ความกว้าง ใบ (ซม.)	ความยาว ใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ซม.)
1	311.7 b <sup>1/</sup>	113.0 a	5.4 b	85.1 a	3.8 b	10.5 b	0.2
2	265 c	74.4 b	4.4 b	65.3 ab	4.0 b	11.1 ab	0.2
3	431.3 a	60.1 b	5.8 b	54.2 b	4.3 b	11.9 ab	0.2
4	309.2 b	86.7 ab	9.4 a	87.6 a	6.4 a	12.3 a	0.2
5	308.9 b	48.7 c	5.6 b	37.1 c	6.6 a	13.3 a	0.2
	**	**	**	*	*	*	ns
CV (%)	34	19	24.5	13.7	45.1	23.2	15.3

หมายเหตุ – ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

<sup>1/</sup> ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Osorio et al. (2012) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อความยาวของยอดวานิลลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปุ๋ยที่เหมาะสมคือสูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี โดยมีปฏิสัมพันธ์กับวัสดุปลูก คือ ไยมะพร้าวหรือเปลือกไม้:ใบไม้:ปุ๋ย ในอัตราส่วน 75:25 เปอร์เซนต์ นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ไยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูกมีค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารที่พืชนำไปใช้ได้ ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม คอปเปอร์ แมกนีเซียม และแมงกานีส มากกว่าการใช้เปลือกไม้ ในขณะที่การใช้เปลือกไม้ร่วมกับไยมะพร้าวช่วยเพิ่มปริมาณไนโตรเจนและแคลเซียมในใบพืช Sujatha และ Bhat (2010) รายงานว่า การให้ปุ๋ยวานิลลาอย่างมีประสิทธิภาพควรให้ปุ๋ย NPK ปริมาณ 20:10:30 กรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับการพ่นปุ๋ยยูเรีย, SSP และ MOP อัตรา 1, 0.5 และ 1.5% ตามลำดับ ในช่วงเดือนมกราคม พฤษภาคม และกันยายน และการให้ปุ๋ยมูลสัตว์จะเพิ่มค่าความเป็นกรดต่างของดินจากระดับที่เหมาะสมของวานิลลา คือ 5.6 เป็น 6.1-6.2

การเจริญเติบโตในระยะให้ดอก (Reproductive stage) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนข้อดอกต่อต้นมากที่สุด คือ ร้อยละ 0.05 รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 4 คือ ร้อยละ 0.02 ซึ่ง Elizabeth (2002) รายงานว่า วานิลลาที่ขยายพันธุ์โดยวิธีปักชำ ใช้เวลาอย่างน้อย 3 ปีในการเจริญเติบโต จนถึงการออกดอกติดฝักได้ เช่นเดียวกับ Havkin-Frenkel และ Dorn (1997) พบว่า *Vanilla tahitensis* สามารถผลิตฝักได้เมื่ออายุ 4-5 ปีหลังปลูก จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าการให้ปุ๋ยอินทรีย์วานิลลาสามารถเจริญเติบโตได้ดี เช่นเดียวกับ Sadanandan และ Hamza (2006) พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพของฝักวานิลลาได้มากกว่าปุ๋ยเคมี ในขณะที่ Nybe และ Miniraj (2007) พบว่า การพ่นปุ๋ยเคมีสูตร 17:17:17 NPK ร่วมกับการใช้อินทรีย์วัตถุ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตวานิลลาได้

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สำหรับการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นของวานิลลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) ที่ได้จากขยายพันธุ์โดยวิธีปักชำนั้น พบว่า ในระยะ 1-3 ปีแรกนั้นวานิลลาสามารถปรับตัวและเจริญเติบโต



ทางด้านลำต้น (Vegetative growth) ได้ดีในสภาพโรงเรือนทดลอง แต่การเจริญเติบโตถึงระยะการให้ดอกยังมีจำนวนน้อย โดยปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตในช่วงแรก (ทางลำต้น) คือ สูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับการเจริญเติบโตในช่วงระยะการให้ดอก คือ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ย สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน วานิลาก็สามารถให้ดอกได้ ซึ่งเมื่อกวานิลาให้ดอกแล้วให้ใส่สูตร 8-8-24 ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน

## การทดลองที่ 2 ศึกษาการตัดฝักต่อช่อที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิต Effect of fruit pruning on yield and quality of Vanilla

### คำสำคัญ

วานิลลา (Vanilla) การตัดแต่งช่อ ฝัก (Pruning Orchid *Vanilla planifolia*)

### บทคัดย่อ

การศึกษากการตัดแต่งจำนวนฝักต่อช่อที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตวานิลลา ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก อ.เมือง จ.ตาก ในระหว่างปี 2560-2561 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการตัดแต่งฝักวานิลลาที่เหมาะสมในการผลิตวานิลลาคุณภาพ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ได้แก่ ไม่มีการตัดแต่งฝักหลังการผสมเกสร ตัดแต่งฝักให้เหลือ 5 7 และ 9 ฝักพบว่า ต้นวานิลลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) ที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยวิธีปักชำอายุ 2 ปี เจริญเติบโตได้ดี แต่ยังไม่สามารถให้ดอก จึงไม่สามารถดำเนินการผสมเกสรเพื่อให้ติดฝักได้

### บทนำ

วานิลลาจัดเป็นพืชเครื่องเทศที่มีการใช้ประโยชน์โดยการนำฝักมาหมักและบ่มให้เกิดกลิ่น และนำไปสกัดสารที่ให้กลิ่นและรสชาติ ใช้สำหรับปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหาร ขนม เครื่องดื่ม และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาและน้ำหอม ที่นิยมทั่วโลก โดยมีมูลค่าต่อหน่วยสูงเป็นอันดับสองของโลกรองจากหญ้าฝรั่น (saffron) ประเทศที่มีการปลูกเชิงการค้าและเป็นผู้นำของโลก ได้แก่ มาดากัสการ์ และอินโดนีเซีย (Waliszewski et al., 2007) วานิลลาขยายพันธุ์โดยการปักชำ การขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ด นิยมใช้เฉพาะการคัดเลือกพันธุ์ โดยใช้เถายาวประมาณ 1 ฟุต จะให้ดอกภายใน 3 - 4 ปี แต่ถ้าใช้เถายาวประมาณ 1 เมตร จะทำให้ออกดอกเร็วขึ้น การตัดแต่งทำโดยวิธีตัดยอดของต้นวานิลลาประมาณ 10 - 15 เซนติเมตรในช่วงและหลังฤดูการออกดอกและหลังการเก็บเกี่ยวฝักแล้ว ต้นแก่และเถาที่ไม่แข็งแรงควรตัดทิ้ง และควรตัดแต่งพืชที่เป็นร่มเงาให้วานิลลาได้รับแสงแดดเพียง 30 - 50 % ควรดูแลให้หน่อของวานิลลาไม่ให้แตกมากเกินไป เพื่อช่วยให้หน่อที่รักษาไว้สมบูรณ์แข็งแรง (กรมวิชาการเกษตร, 2545; กลุ่มส่งเสริมการผลิตสมุนไพร กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาการตัดฝักต่อช่อที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตของวานิลลา ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก อ.เมือง จ.ตาก ระยะเวลาการศึกษาระหว่างตุลาคม 2560 ถึง กันยายน 2561 เพื่อให้ได้วิธีการตัดแต่งฝักวานิลลาที่เหมาะสมในการผลิตวานิลลาคุณภาพ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) ประกอบด้วยวิธีการตัดแต่งฝักที่ต่างกัน 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ช่อ ได้แก่ ไม่มีการตัดแต่งฝัก (เปรียบเทียบ) ตัดแต่งแล้วเหลือฝัก 5 7 และ 9 ฝัก/ช่อ

ปลูกวานิลลาพันธุ์ *V. planifolia* (Andrews.) แบบใช้ค้ำ (เสาซีเมน) สูง 2.5 เมตร ฝังดินลึก 0.5 เมตร เพื่อให้ค้ำสูงประมาณ 2 เมตร พรางแสงโดยตาข่ายพรางแสง 50% ใช้ระยะปลูก 1.5 x 2 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาดกว้าง ยาว ลึก ประมาณด้านละ 1 ฟุต นำกิ่งวานิลลาที่มีความยาวของเถาจำนวน 5-7 ช่อ ปลูกกิ่งวานิลลาให้ชิดโคนต้นหลุมละ 2-3 ต้น ใช้กาบมะพร้าวสับคลุมรอบโคนต้น ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ดูแลรักษาโดยการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ทุก 3-4 วัน หรือตามความเหมาะสม พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามการระบาด

การบันทึกข้อมูล ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 12 ตร.ม. โดยบันทึกการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนช่อ จำนวนใบ ความกว้าง-ยาว-หนา ใบ ความยาวปล้อง ปริมาณผลผลิต ทุก 3 เดือน และบันทึกปริมาณและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ขนาดของฝัก (ความกว้าง ความยาว) น้ำหนักผล เกรดของฝัก (Extra A B C ตกเกรด) โดยแบ่งคุณภาพของฝักวานิลลาออกเป็น 5 เกรด ตามมาตรฐานศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ดังนี้

เกรด	ความยาวฝัก (ซม.)
Extra	> 15
A	13.1-15
B	10.1-13
C	≤ 10
D	ฝักแตก

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ดำเนินการทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก โดยชุดหลุมปลูกขนาดกว้าง ยาว ลึก ประมาณด้านละ 1 ฟุต นำกิ่งวานิลลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) ที่มีความยาวของเถาจำนวน 5-7 ช่อ ปลูกกิ่งวานิลลาให้ชิดโคนเสาซีเมนหลุมละ 2-3 ต้น ใช้ระยะปลูก 1.5 x 2 เมตร ใช้กาบมะพร้าวสับคลุมรอบโคนต้น พรางแสงโดยตาข่ายพรางแสง 50% และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของการทดลองที่ 1 การศึกษาการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของวานิลลา โดยมีกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 5 กรรมวิธี ได้แก่ (1) ไม่ใส่ปุ๋ย (2) ใส่ปุ๋ยดัดแปลงจากวิธีแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2545) ได้แก่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน อัตรา 50 กรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ใส่

ในช่วงเดือนกันยายน – ตุลาคม อัตรา 50 กรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ใส่ในช่วงเดือนธันวาคม – มกราคม อัตรา 50 กรัมต่อต้น (3) ใส่ปุ๋ยตามวิธีแนะนำของ Osorio et al. (2012) คือสูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี (4) ใส่ปุ๋ยตามวิธีแนะนำของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (2558) คือสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และในช่วงติดฝักใส่สูตร 8-8-24 ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และ (5) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น

โดยเมื่อคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่วานิลาจะได้รับเท่ากับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่ 2 ไนโตรเจนปริมาณ 2.67 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 3.46 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 3.19 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ไนโตรเจนปริมาณ 0.78 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 0.29 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 0.29 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 ช่วงแรก ไนโตรเจนปริมาณ 9.2 กิโลกรัมNต่อไร่ ช่วงติดฝัก ไนโตรเจนปริมาณ 0.21 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 0.21 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 2.23 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ กรรมวิธีที่ 5 คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยการใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศ มูลวัว:มูลไก่:เศษใบไม้ อัตราส่วน 2:2:1 ไนโตรเจนปริมาณ 1.5 กิโลกรัมNต่อไร่ ฟอสฟอรัสปริมาณ 2 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ต่อไร่ โปแตสเซียมปริมาณ 2.6 กก.K<sub>2</sub>Oต่อไร่ ปริมาณ organic matter 33.9% (ตาราง 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารของการใส่ปุ๋ยวานิลาแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธีที่	N (กก.N/ไร่)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่)	K <sub>2</sub> O (กก.K <sub>2</sub> O/ไร่)
1	0	0	0
2	2.67	3.46	3.19
3	0.78	0.29	0.29
4 (ช่วงที่ 1)	9.20	0	0
4 (ช่วงที่ 2 ติดฝัก)	0.21	0.21	2.23
5	1.50	2.00	2.60

ผลการเจริญเติบโตของวานิลาที่ใส่ปุ๋ยแตกต่างกัน 5 กรรมวิธี พบว่า วานิลาตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโดยมีความสูง จำนวนข้อ จำนวนใบ ความยาวปล้อง ความกว้างใบ และความยาวใบ แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยต้นวานิลามีความสูงมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 5 (การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นทุกเดือน) โดยมีความสูงเฉลี่ย 271 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 4 3 และ 1 โดยมีความสูง 230 205 และ 201 เซนติเมตร ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 2 มีความสูงต้นน้อยที่สุด คือ 163 เซนติเมตร

ในส่วนของจำนวนข้อ พบว่า กรรมวิธีที่ 5 4 และ 1 มีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 38.1 37.8 และ 36.3 ข้อ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 คือ 33.5 ข้อ และกรรมวิธีที่ 2 มีจำนวนข้อน้อยที่สุด คือ 27 ข้อ

การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 4 มีผลให้วานิลามีความยาวปล้องมากที่สุด คือ 9.35 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 5 1 และ 2 โดยมีความยาว 5.8 5.68 5.38 และ 4.38 เซนติเมตร ตามลำดับ

ส่วนจำนวนใบ พบว่า กรรมวิธีที่ 5 วานิลามีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด คือ 46.9 ใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 4 3 และ 2 โดยมีจำนวน 36.5, 33.4 30.2 และ 25.9 ใบ ตามลำดับ

นอกจากนี้ ยังพบว่า การใส่ปุ๋ยทั้ง 5 กรรมวิธี ไม่ทำให้ความกว้างและความยาวใบแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 5 และ 1 มีความหนาใบมากที่สุด คือ 0.18 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 4 มีความหนาใบ 0.13 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีความหนาใบน้อยที่สุด คือ 0.1 เซนติเมตร

Maria et al. (2016) ศึกษาอัตราและชนิดของการใส่ปุ๋ยที่มต่อการออกดอกและการติดผลของ วานิลา *Vanilla planifolia* (Jacks. ex Andr). พบว่า การให้ปุ๋ยเกรด 10-20-20 อัตรา 100 กรัมต่อต้นต่อปี ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ 1.5 กิโลกรัมต่อต้น ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิต 0.55 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี นอกจากนี้ยังพบว่า วิธีและปริมาณการใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของวานิลา โดยการให้ปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียวก็สามารถเพิ่มผลผลิตได้

**ตาราง 2** การเจริญเติบโตของวานิลาเมื่อใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี หลังปลูก 24 เดือน ณ แปลงทดลองในพื้นที่ ศวพ. ตาก อ.เมือง จ.ตาก

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาว ปล้อง (ซม.)	จำนวนใบ	ความกว้าง ใบ (ซม.)	ความยาว ใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ซม.)
1	200.9 ab <sup>1/</sup>	36.2 a	5.4 b	36.4 ab	3.8	10.5	0.18 a
2	163.1 b	27.0 b	4.4 b	25.9 b	4.0	11.1	0.1 b
3	204.5 ab	33.5 ab	5.8 b	30.1 ab	4.0	10.5	0.1 b
4	229.9 ab	37.7 a	9.4 a	33.4 ab	6.4	11.9	0.13 ab
5	271.12 a	38.1 a	5.7 b	46.9 a	5.4	11.9	0.18 a
	**	**	**	*	ns	ns	*
CV (%)	25.4	16.5	22.1	7.3	47.1	11.8	31

หมายเหตุ - ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ \* แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% \*\* แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% <sup>1/</sup> ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ถึงแม้ว่าวานิลาที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยวิธีปักชำอายุ 2 ปี จะสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ได้ดี (Vegetative growth) แต่ยังไม่สามารถเจริญถึงระยะให้ดอก (Reproductive stage) ได้ จึงไม่สามารถดำเนินการผสมเกสรเพื่อให้ติดฝักได้ ซึ่ง Elizabeth (2002) รายงานว่า วานิลาที่ขยายพันธุ์โดยวิธีปักชำ ใช้เวลาอย่างน้อย 3 ปีในการเจริญเติบโต จนถึงการออกดอกติดฝักได้ เช่นเดียวกับ Havkin-Frenkel และ Dorn (1997) พบว่า *Vanilla tahitensis* สามารถผลิตฝักได้เมื่ออายุ 4-5 ปีหลังปลูก

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วานิลลาพันธุ์ *Vanilla planifolia* (Andrews.) สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพโรงเรือน ทดลอง โดยใช้เสาปูนเป็นหลักค้ำยัน โดยการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น แต่เนื่องจากวานิลลาไม่สามารถเจริญเติบโตถึงระยะที่สามารถให้ดอกได้ จึงไม่สามารถทำการทดลองการตัดแต่ง ฝักได้ ซึ่งหากพิจารณาถึงแนวโน้มของการเจริญเติบโตของวานิลลาแล้ว หากมีการดูแลเอาใจใส่อย่างถูกต้องและ ต่อเนื่อง ก็จะสามารถออกดอกและติดฝัก สามารถทำการศึกษาต่อไปได้ในอนาคต

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. พืชเครื่องเทศตระกูลกล้วยไม้ วานิลลา. จดหมายข่าวผลไม้.ปีที่ 5 ฉบับที่ 10 ประจำเดือนพฤศจิกายน 2545.
- กลุ่มส่งเสริมการผลิตสมุนไพร กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. วานิลลา พืชพรรณดีที่ควรศึกษา สถานการณ์ การผลิต. เทคโนโลยีชาวบ้าน. สืบค้นจาก <http://info.matichon.co.th/techno/techno.php?srctag=05038010251&srcday=2008/02/01&search=no> [30 พฤษภาคม 2557]
- Elizabeth, K. G. 2002. "Vanilla: an orchid spice". Indian Journal of Arecanut Spices and Medicinal Plants. 4 (2): 96–8
- Havkin-Frenkel, D. and Dorn, R. 1997. Spices, Flavor Chemistry and Antioxidant Properties, ACS Symposium Series Edited by: Risch, S. J. and Ho, C.-T. Vol. 660, 29Washington, DC: American Chemical Society.
- Maria, C.D., N. W. Osorio and F. Moreno. 2016. Effect of dose and type of fertilizer on flowering and fruiting of vanilla plants. Journal of Plant Nutrition. 39(9): 1297-1310.
- Waliszewski, K.N., S.L. Ovando, and V.T. Pardo. 2007. Effect of Hydration and Enzymatic pretreatment of Vanilla beans on the Kinetics of Vanilla extraction. Journal of Food Engineering. 78: 1267-1278.
- Nybe, E. V., and N. Miniraj. 2007. Vanilla. In: Peter, K.V. (Ed.), Spices, vol. 5. Horticulture science series New India publishing agency, New Delhi, pp. 114-130.
- Osorio, A.I., N.W. Osorio, M.C. Diez, and F.H. Moreno. 2012. Effects of organic substrate composition, fertilizer dose, and microbial inoculation on vanilla plant nutrient uptake and growth. ActaHorticulturae 964:135-142.
- Sadanandan, A. K., and S. Hamza. 2006. Effect of organic farming on soil quality, nutrient uptake, yield and quality of Indian Spice. In: 18<sup>th</sup> World congress of soil science, July 9-15, 2006, Philadelphia, PA, USA.
- Sujath, S. and R. Bhat. 2010. Response of vanilla (*Vanilla planifolia*A.) intercropped in arecanut to irrigation and nutrition in humid tropics of India. Agricultural Water Management. 97: 988-994.

## ภาคผนวก



(ก)



(ข)

ภาพผนวกที่ 2 ต้นวานิลลาที่ใช้ในการทดลอง (ก) แปลงทดลอง (ข) ต้นวานิลลา อายุ 39 เดือน หลังปลูก



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพผนวกที่ 3 การปฏิบัติดูแลรักษาต้นวานิลลา

(ก) การมัดพวงลำต้น (ข) การใช้ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา และ (ค) การพ่นสารเคมี



ภาพผนวกที่ 5 โรงเรือนวานิลลาที่ใช้ในการทดลอง

## โครงการวิจัยที่ 4

### วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตละมุดเชิงพาณิชย์ในภาคเหนือตอนล่าง

#### Research and Technology Development on Sapodilla Production for Commercial in the Lower North

#### ชื่อผู้วิจัย

อารีรัตน์ พระเพชร  
Areerat Prapet

วิภาวรรณ ดวนมีสุข  
Wipawan Duanmeesook

#### คำสำคัญ(Key word)

ละมุด (sapodilla) การปรับปรุงพันธุ์ (variety improvement) แมลงวันผลไม้ (fruit fly)

#### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตละมุดเชิงพาณิชย์ในภาคเหนือตอนล่างดำเนินการในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย ซึ่งเป็นพื้นที่ผลิตละมุดที่สำคัญของประเทศไทย ทำการทดลองระหว่างปี 2558-2563 ในแปลงเกษตรกร และในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย โดยมีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ละมุดที่ให้ผลผลิตสูง มีขนาดผลใหญ่ตั้งแต่ 105 กรัมต่อผลขึ้นไป และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน 2. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูละมุดแบบผสมผสานในเขตจังหวัดสุโขทัยเพื่อบริโภคอย่างปลอดภัยประกอบด้วย 4 การทดลอง ดังนี้ การทดลองที่ 1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ละมุดลูกผสมเพื่อการค้า ทำการผสมพันธุ์ละมุด 8 คู่ผสม พันธุ์พ่อ 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มะกอก พันธุ์แม่ 4 พันธุ์ ได้แก่ กระจ่าง ทช.01 สาลี่เวียดนาม และ CM19 ในปี 2558-2563 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย นำลูกผสมที่ได้ไปปลูกในแปลงปลูกแล้วคัดเลือกต้นที่มีการเจริญเติบโตได้ดี 54 ต้น เพื่อนำไปคัดเลือกในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป การทดลองที่ 2 การสำรวจแมลงศัตรูละมุด ดำเนินการในปี 2558 เพื่อหาชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูละมุดในแหล่งปลูกที่สำคัญของจังหวัดสุโขทัย การสำรวจพบว่าแมลงวันผลไม้ที่ทำลายผล 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera correcta* มีอยู่ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่พบมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม รองลงมาได้แก่เดือนกันยายนและพบว่าในเดือนมีนาคมจะมีปริมาณของแมลงวันผลไม้ น้อยที่สุด ส่วนแมลงศัตรูที่พบในช่วงอากาศแห้งแล้งในช่วงเดือนมกราคมมากที่สุด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง พบทำลายบนผิวผล ร้อยละ 3.2 เดือนพฤษภาคม พบแมลงค่อมทองทำลายใบมากที่สุด แต่ไม่มีผลทำให้ผลผลิตเสียหาย การทดลองที่ 3 ศึกษาระยะเวลาเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เจาะผลละมุด ดำเนินการในปี 2558 – 2559 เพื่อให้ทราบช่วงเวลา อายุและ ขนาดของผลในการเข้าทำลายผลละมุดของแมลงวันผลไม้ เก็บผลละมุดที่อายุผล 150 170 190 และ 210 วันหลังดอกบาน มาตรวจหาการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เมื่อผลอายุ 190 วันและผลละมุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 28 มิลลิเมตร การทดลองที่ 4 ศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในละมุด ทำการศึกษาในสวนละมุดของเกษตรกรใน



จังหวัดสุโขทัยจำนวน 4 สวน ดำเนินการในปี 2559 – 2561 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ดังนี้ 1) พันธุ์ด้วยน้ำมันปิโตรเลียม อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน 2) การห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล 3) ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว 4) ไม่ห่อผล (วิธีเปรียบเทียบ) พบว่า มีแมลงวันผลไม้เข้าทำลายจากการพันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการเข้าทำลายมากที่สุดร้อยละ 66.67 การไม่ห่อผลพบการเข้าทำลายระหว่างร้อยละ 60.83 ส่วนการห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล พบการทำลายร้อยละ 0-3.33 และการห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวร้อยละ 0-2.56

#### Abstract

Research and development on Sapodilla Production for Commercial in the Lower North is conducted in Sukhothai province which is a major planting production area of Thailand. The experiments conducted between 2015 and 2020 in farmer area and in the experimental site of the Sukhothai Agricultural Research and Development Center. The objectives of this study were to 1) To improve high yield varieties Large fruit size 105 gram per fruit and standard quality. 2) To develop integrate pest development and prevention pest technology in Sukhothai province for the safety of consumption. Consist of 4 experiments as follows 1) Breeding and selection of sapodilla hybrid varieties for commercial purposes. Crossing pollination and selection from 8 pairs of sapodilla was 1 male as makok variety and 4 female parents were kasuay, TC01, salee Vietnam, and CM19. This experiment was conducted during 2015 – 2020 at Sukhothai Agricultural Research and Development Center. The resulting hybrids were planted in the planting plot and 54 hybrids well-growth plants to selected for further selection in plant breeding process. Experiment 2 Survey of sapodilla pests. The experiment was conducted in 2015 to find species and quantities of Sapodilla pests in important planting sites in Sukhothai province. The survey found that two species of fruit flies were *Bactrocera dorsalis* and *Bactrocera correcta*, exist throughout the year but the peak period is August followed by September and found the number of fruit flies was the least in March. Found pests the most during the dry weather during January including mealybugs to damage fruit skin at 3.2%. In May, was found the green weevil to destroy on leaves but does not damage to the fruit yield. Experiment 3 Study the infestation of fruit flies destroy sapodilla fruit, Implemented in 2015 – 2016 to determine age and size of sapodilla fruit to infestation of fruit flies. Collected sapodilla fruit at age 150, 170, 190 and 210 days after flowering to check for traces of fruit flies infestation on the fruit. The results showed that there was an infestation of fruit flies at 190 days of age fruit and the approximately diameter 28 mm of fruit. Experiment 4 study to prevention of fruit flies in sapodilla. A study was conducted in 4 farmer's sapodilla plantations in Sukhothai Province, conducted in 2016-2018. The RCB experiment consist 4 treatments and 6 repetitions as

follows: 1) spraying with petroleum oil at the rate of 60 ml / 20 liters of water every 7 day 2) wrapping by brown bag 3) wrapping by white plastic bag. 4) ) unwrap (control). The result was found that the fruit flies infested by petroleum spraying were found most infestation at 66.67%. Unwrapped fruit was found to be infested between 60.83%. Fruit flies were wrapped in brown bags found 0-3.33% destruction and 0-2.56 % wrapped by white plastic bag.

### บทนำ

ละมุดเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกันทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นผลไม้ที่มีศักยภาพในภูมิภาคอาเซียน มีการปรับปรุงพันธุ์ละมุดเพื่อการค้าของประเทศในภูมิภาคนี้ เห็นได้จากในปัจจุบันเกษตรกรได้มีการนำเข้าต้นพันธุ์ดีมาจากประเทศมาเลเซีย ได้แก่พันธุ์ CM19 หรือที่รู้จักกันในชื่อละมุดยักษ์มาเลเซีย เพราะมีขนาดผลใหญ่ประมาณ 300 กรัมต่อผล นอกจากนี้ ละมุดผลใหญ่จากประเทศเวียดนาม ก็มีการนำมาปลูกมากขึ้นซึ่งกิ่งพันธุ์มีราคาสูงกว่าพันธุ์ที่มีอยู่ในประเทศไทยมาก เกษตรกรมีความต้องการละมุดที่มีผลขนาดใหญ่เพื่อปลูกเป็นการค้า ในขณะที่ละมุดพันธุ์มะกอกของไทยก็ได้มีการแนะนำให้ปลูกในรัฐฟลอริดา (Anonymous, 2012) เพราะเป็นพันธุ์ที่มีรสชาติดี มีขนาดทรงพุ่มเล็ก เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ที่จำกัด แต่มีขนาดผลเล็กกว่ามากคือ 45 กรัมต่อผล ละมุดเป็นพืชประจำท้องถิ่นจังหวัดสุโขทัยที่มีการปลูกมานานและเป็นพืชที่สามารถพัฒนาคุณภาพผลผลิตให้เป็นพืชที่ส่งออกในแถบประเทศอาเซียนได้ในอนาคตแต่ผลผลิตต้องปลอดภัยและได้มาตรฐานสินค้าเกษตรตามที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ปี 2555 ได้กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร ซึ่งเป็นประโยชน์ในการส่งออกละมุดไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เห็นได้จากข้อมูลการส่งออกละมุด ทั้งในรูปแบบละมุดแช่แข็งและผลละมุดจากกลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ไปตลาดต่างประเทศตั้งแต่ปี 2550 ถึงพฤษภาคม 2556 พบว่ามีการส่งออกเฉลี่ยปีละ 11 ตัน มูลค่า 3.9 ล้านบาท โดยตลาดที่สำคัญได้แก่ประเทศสหรัฐอเมริกาสำหรับเอมิเรตส์ รองลงมาคือประเทศบรูไน และในปี 2559-2560 มีข้อมูลการส่งออกมากขึ้นจากปี 2556 เป็น 41.6- 63.3 ตันและประเทศบรูไนเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุด นอกจากนี้ยุโรปก็เป็นภูมิภาคที่มีการนำเข้าละมุดจากประเทศไทย

นอกจากเรื่องของพันธุ์แล้ว พบว่ามีแมลงทำลายละมุดทั้งส่วนของต้นและผลให้ได้รับความเสียหายอยู่เสมอ และเมื่อละมุดถูกแมลงเข้าทำลาย ถ้าปล่อยไว้โดยที่ไม่รีบทำการกำจัดก็จะทำให้ได้รับความเสียหาย ผลผลิตละมุดจังหวัดสุโขทัยจะมีคุณภาพผลที่ดีที่สุดในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมซึ่งไม่มีปัญหาเรื่องหนอนแมลงวันผลไม้ แต่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม เก็บผลผลิตได้เพียง 50% ของผลทั้งหมด เนื่องจากในช่วงนี้มีปัญหาเรื่องแมลงวันผลไม้ เมื่อนำมาบ่มจะมีอาการผลช้ำ และเสียหายจากหนอนแมลงวันที่เจาะในผล ทำให้เกษตรกรต้องคัดผลละมุดทิ้งไปถึง 50% เกษตรกรป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีฉีดพ่นในช่วงที่เป็นตัวเต็มวัย แต่ไม่ได้ผล อาจเกิดจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง และช่วงเวลาในการพ่นไม่เหมาะสม หรือวิธีการเขตกรรมอื่นๆ ที่ไม่เหมาะสม การศึกษาช่วงการเข้าทำลายผลของหนอนแมลงวันเจาะผล ซึ่งจากผลการทดลองในปี 2560 พบว่าแมลงวันผลไม้จะเข้าวางไข่ในผลละมุดมากที่สุดในช่วงที่ละมุดติดผลแล้ว 160 จึงต้องมีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในละมุดตั้งแต่ก่อนละมุดจะมีอายุผล 160 วัน หรือผลละมุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.8 เซนติเมตร และในปี 2560-2561 ได้ทดลองหาวิธีป้องกันกำจัดโดยการใช้วัสดุห่อผล และการใช้น้ำมันปิโตรเลียมพ่น พบว่า การใช้ถุงกระดาษสีน้ำตาล ขนาด 7.5 x 12 นิ้ว

ห่อผล 100% และถุงพลาสติกสีขาว ขนาด 8 x 14 นิ้ว ห่อผลสามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ (วิภาวรรณ และคณะ, 2560) และแนะนำและเผยแพร่ให้เกษตรกรใช้ต่อไปในปี 2562

ละมุดเป็นผลไม้ที่มีเปลือกบาง ทำให้มีปัญหาเรื่องการเข้าทำลายของหนอนเจาะทำลายผลซึ่งทำความเสียหายมากถึง 50% รวมถึงผลผลิตเสียหายที่เกิดขึ้นในขั้นตอนระหว่าง เก็บเกี่ยว ถึงกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การล้าง ย้อมสี คัดเกรด บรรจุผล จึงมักเกิดความเสียหายการย้อมสีผลเป็นวิธีการหนึ่งที่จะปกป้องรอยขีดทำให้สีผิวสวยงามน่ารับประทาน อีกทั้งยังมีส่วนช่วยให้มีการรัดผิวของผลไม่เหี่ยวแห้งซึ่งช่วยให้ละมุดที่มีการเก็บเกี่ยวที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกันมีสีเดียวกันสะดวกต่อการนำไปขาย เกษตรกรและพ่อค้าส่วนใหญ่จึงนิยมย้อมสีก่อนการนำจำหน่าย เพื่อให้ผิวละมุดมีสีน้ำตาลแดงสวย ละมุดที่ไม่ย้อมสีผิวเปลือก ผลจะออกสีน้ำตาลขาว ดูไม่สวย หากนำมาวางคู่กับละมุดย้อมสี และเลือกซื้อละมุดย้อมสีมากกว่าแต่สีที่นำมาใช้ในการย้อมเป็นสีย้อมผ้า (สมพร, 2552) ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งมาตรฐานในการส่งออกละมุดนั้นสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี 2554 และมาตรฐานของอาเซียน (ASEAN STANDARD FOR SAPODILLA 2011) ได้กำหนดมาตรฐานของละมุดเพื่อส่งเสริมการผลิตได้ผลผลิตละมุดที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยไว้ในด้านคุณภาพ ผลละมุดทุกชั้นคุณภาพต้องมีลักษณะตามมาตรฐานและต้องไม่ย้อมสีผล

ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตละมุดเพื่อการค้า เพื่อให้ได้ละมุดพันธุ์ใหม่ มีรสชาติหวาน กรอบ เนื้อไม่ละเมอสุก ตลอดจนการ เทคโนโลยีการผลิตที่ปลอดภัย เป็นอีกทางหนึ่งที่จะตอบสนองความต้องการของตลาดได้มาตรฐานและปลอดภัยต่อผู้บริโภค มีคุณลักษณะตามมาตรฐานของ มกษ. อาเซียน และสากล เกษตรกรจะมีเทคโนโลยีการผลิตละมุดที่ปลอดภัยได้มาตรฐาน นอกจากนั้นยังเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐที่จะส่งเสริมศักยภาพของประเทศไทย ให้เป็นศูนย์กลางการผลิตและส่งออกพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับพันธกรณีภายใต้แผนงานของอาเซียนด้านทรัพย์สินทางปัญญา และที่สำคัญที่สุดจะเป็นการเพิ่มฐานพันธุกรรมของพืชและทางเลือกในการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร ตลอดจนการเพิ่มศักยภาพพืชในท้องถิ่นให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับภูมิภาคอาเซียน และในโลกต่อไป

กรมส่งเสริมการเกษตร (2555) รายงานว่ามีพื้นที่ปลูกละมุดในประเทศไทยทั้งหมด 34 จังหวัด 18,711 ไร่ โดยปลูกมากที่สุดคือราชบุรี 6,224 ไร่ รองลงมาคือสุโขทัย 4,914 ไร่ และนครราชสีมา 2,474 ไร่ และอีก 5,099 ไร่กระจายอยู่ใน 31 จังหวัด ส่วนผลผลิตทั้งประเทศรวม 363 ตัน แบ่งเป็นผลผลิตในจังหวัดสุโขทัย 78 ตันคิดเป็นร้อยละ 21.5 ของผลผลิตทั้งหมด มีมูลค่า 51 ล้านบาท ถือได้ว่าสุโขทัยเป็นแหล่งผลผลิตที่สำคัญของประเทศ

ละมุดเป็นพืชที่มีการติดดอกมากแต่ติดผลน้อย สาเหตุเกิดจากการผสมที่ไม่สมบูรณ์ Piatos and Knight (1975) กล่าวว่าละมุดเป็นพืช Self-incompatible คือเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียภายในดอกเดียวกันผสมไม่ติด ซึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าต้องมีการผสมข้ามจึงจะทำให้ติดผลและมีเมล็ดเกิดขึ้นได้ และวิธีการที่ดีที่สุดที่จะทำให้เกิดการผสมข้ามคือการผสมโดยใช้มือซึ่งประสบความสำเร็จร้อยละ 39.6 ส่วนการปล่อยให้มีการผสมโดยธรรมชาตินั้นจะติดผลร้อยละ 5 (Gonzalez and Feliciano, 1953) ซึ่งสอดคล้องกับ Relekar *et al.* (1991) รายงานว่าการผสมข้ามละมุดทำในสายพันธุ์เดียวกันจะติดผลอยู่ระหว่างร้อยละ 20 - 34 และผลผลิตละมุดที่ปลูกในรัฐฟลอริดาสูงขึ้นจากการปลูกหลายๆพันธุ์รวมกันในพื้นที่เดียวกันซึ่งทำให้เกิดการผสมข้ามพันธุ์นั่นเอง

การที่จะนำผลผลิตละมุดของประเทศไทยสู่ตลาดต่างประเทศนั้น ต้องมีมาตรฐานตามที่ตลาดได้กำหนด ในเรื่องของรูปลักษณะ รสชาติ ความสดสะอาด และความปลอดภัยตามมาตรฐานสินค้าเกษตรของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2554) และมาตรฐานของอาเซียน (2011) ซึ่งได้กำหนด

มาตรฐานละมุดไว้ว่าผลละมุดทุกชั้นคุณภาพต้องมีลักษณะสด สะอาด ปราศจากสิ่งปลอมปนที่มองเห็นได้ ไม่มี ความเสียหายเนื่องจากศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลละมุด ไม่ใช่สีย้อม และผลละมุดต้องผ่านการ เก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวัง มีความแก่ ที่เหมาะสมกับพันธุ์ ฤดูการ และแหล่ง ที่ปลูก เพื่อให้ผลละมุดอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเคลื่อนย้ายและขนส่ง

ในด้านคุณภาพผลไม้มที่มีการปนเปื้อนแมลงศัตรูพืชนั้น แมลงวันผลไม้เป็นชนิดที่มีความสำคัญ อย่างยิ่งสำหรับการส่งออก โดยที่แมลงวันผลไม้จะทำลายผลผลิตทำให้ผลเน่าเสียเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้หรือทำ ให้คุณภาพผลผลิตตกต่ำขายไม่ได้ราคา เกษตรกรจำเป็นต้องมีการป้องกันกำจัด โดยการใช้สารเคมีฆ่าแมลง อย่างต่อเนื่องจนถึงเก็บเกี่ยว ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างของสารเคมีในผลผลิตและสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังเป็นปัญหาด้านการส่งออก โดยถูกประเทศที่มีกฎหมายกักกันพืชเข้มงวด ใช้เป็นเครื่องมือกีดกัน ทางการค้า ความเสียหายจากแมลงวันผลไม้ไม่เพียงแต่ทำลายผลผลิตก่อนเก็บเกี่ยวภายในแปลงเท่านั้น แต่มี ผลต่อเนื่องถึงภายหลังการเก็บเกี่ยวอีกด้วย (สัญญาณี, 2555)

ขนาดผลของละมุดตามมาตรฐานของสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรพิจารณาจากน้ำหนักต่อผล หรือจำนวนผลต่อกิโลกรัม อย่างเป็นอย่างหนึ่ง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดผลของละมุดตามมาตรฐานของสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตร ปี 2554

รหัสขนาด	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	จำนวนผลต่อกิโลกรัม
1	>105	>9
2	>90-105	9-11
3	>75-90	11-13
4	>60-75	13-16
5	>45-60	16-22
6	30-45	22-33

ที่มา : มาตรฐานสินค้าเกษตร (ละมุด) ปี 2554

ในขณะที่มาตรฐานของอาเซียนได้กำหนดขนาดของละมุดที่มีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐาน มกษ. ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดผลของละมุดตามมาตรฐานของอาเซียน

รหัสขนาด	น้ำหนัก/ผล (กรัม)
1	>190
2	>165-190
3	>140-165
4	>115-140
5	>90-115
6	65-90
7	30-65

ที่มา : ASEAN STANDARD FOR SAPODILLA 2011

สุขอนามัยของผลิตผลทางการเกษตรเป็นข้อจำกัดหนึ่งของการส่งออก ในกระบวนการ การผลิตละมุดตั้งแต่เริ่มติดผลจนผลแก่พร้อมเก็บเกี่ยวหากไม่มีการดูแลรักษาให้เหมาะสม ผลผลิตย่อมเสียหายได้ แมลงวันผลไม้เป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผลละมุดเสียคุณภาพ และรูปลักษณะไม่น่ารับประทาน ซึ่งที่ผ่านมา

แมลงวันผลไม้เป็นศัตรูที่สำคัญของไม้ผลหลายชนิดในพืชที่ปลูกเป็นการค้า ได้แก่ ชมพู่ ชมพู่มาเหมี่ยว มะยงชิด มะม่วงฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ ละครุด พุทรา มังคุด ลองกอง กระท้อน ส้ม และมะนาว เป็นต้น แมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางการเกษตร ได้แก่ *Bactrocera dorsalis*, *B. corecta*, *B. carambolae*, *B. pyrifoliae*, *B. cucurbitae*, *B. tau*, *B. diversa* และ *B. latifrons* เป็นต้น ผลเสียที่แมลงวันทองเข้าทำลายพืชผลทางการเกษตรส่งผลให้คุณภาพและปริมาณของผลผลิตลดลง

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในสวนละครุดและช่วงเวลาการผลิตตลอดทั้งปี ที่พบทำลายลำต้นใบ และผลในแปลงละครุดจังหวัดสุโขทัยนั้นเบื้องต้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ได้สำรวจโดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกละครุดในจังหวัดสุโขทัยจำนวน 300 ราย เมื่อเดือนพฤษภาคม 2556 (เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ share to change แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนางานวิจัย สวพ. 2, 2556 ) พบว่า สวนละครุดของเกษตรกรพบแมลงทำลาย ร้อยละ 81.5 ที่พบ แมลงทำลายมากที่สุด คือ ส่วนของใบและลำต้นโดยลำต้นจะพบแมลงเจาะลำต้นทำให้ต้นตาย ร้อยละ 31.5 และพบว่ามีแมลงทำลายผลจำนวน ร้อยละ 17.6 โดยให้ข้อมูลว่าแมลงเข้าเจาะทำลายผลเมื่อละครุดเริ่มแก่ ทำให้ละครุดเสียหายพบมากในเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม แมลงที่พบได้แก่เพลี้ยแป้งที่ผล ทำให้ผลมีคราบสีดำ เสียคุณภาพไม่สามารถนำไปขายได้ ตัวที่กัดกินใบในระยะแตกใบอ่อนตลอดทั้งปี ส่วนแมลงที่เจาะลำต้นพบในละครุดที่อายุ 15 – 20 ปีขึ้นไป ทำให้ต้นละครุดแห้งตายพบระบาดในเดือนตุลาคมปี 2554 แมลงศัตรูเหล่านี้เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดโดยแมลงทำลายใบ มีการพ่นสารเคมี ร้อยละ 45.4 ไม่พ่นสารเคมี ร้อยละ 36.1 แมลงทำลายต้น ส่วนใหญ่ไม่มีการพ่นสารเคมี ร้อยละ 46.3 พ่นสารเคมี ร้อยละ 35.2 แมลงทำลายผล มีการพ่นสาร ร้อยละ 62.6 ไม่พ่นสารเคมี ร้อยละ 19.4

#### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ละครุดที่ให้ผลผลิตสูง มีขนาดผลใหญ่ตั้งแต่ 105 กรัมต่อผลขึ้นไป และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน
2. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูละครุดแบบผสมผสานในเขตจังหวัดสุโขทัยเพื่อบริโภค

#### การทดลองที่ 1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ละครุดลูกผสมเพื่อการค้า

#### Breeding and Selection of Sapodilla Hybrid for Commercial Purpose

#### บทคัดย่อ

ทำการผสมข้ามละครุด 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พ่อ 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มะกอก พันธุ์แม่ 4 พันธุ์ ได้แก่ กระสวย ทช.01 สาลีเวียดนาม และ CM19 ในปี 2558-2560 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ลูกผสมนำมาคัดเลือกให้ได้ตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ ดังนี้ มีขนาดผลของละครุดมากกว่า 105 กรัมต่อผล เนื้อละเอียด แข็ง กรอบ เมื่อสุกไม่เละ รสชาติหวานตั้งแต่ 17 °Brix ขึ้นไป และการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มะกอก (พื้นเมืองสุโขทัย) ได้ลูกผสมที่นำไปปลูกในแปลงจาก 8 คู่ผสม คู่ที่ 1 กระสวย x มะกอก คู่ที่ 2 ทช 01 x มะกอก คู่ที่ 3 CM19PC1 x มะกอก คู่ที่ 4 CM19KP1 x มะกอก คู่ที่ 5 สาลีเวียดนาม KP1 x มะกอก คู่ที่ 6 สาลีเวียดนาม KP2 x มะกอก คู่ที่ 7 สาลีเวียดนาม KP3 x

มะกอก คู่ที่ 8 สาลีเวียดนาม KP4 x มะกอก รวม 187 ต้น และนำไปปลูกในแปลงปลูกแล้วคัดเลือกต้นที่มี การเจริญเติบโตดี 54 ต้น จาก 6 คู่ผสมเพื่อนำไปคัดเลือกเพื่อศึกษาผลผลิตเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์การ คัดเลือกต่อไป ดังนี้ คู่ที่ 1 กระสวย x มะกอก จำนวน 18 ต้น ได้แก่ ST-58-1-1, ST-60-1-4, ST-60-1-7, ST-60-1-11, ST-60-1-13, ST-60-1-24, ST-60-1-33, ST-60-1-34, ST-60-1-36, ST-60-1-37, ST-60-1-40, ST-60-1-42, ST-60-1-48, ST-60-1-51, ST-60-1-53, ST-60-1-56, ST-60-1-58, ST-60-1-59 คู่ที่ 2 ทช. 01 x มะกอก จำนวน 2 ต้น ได้แก่ ST-59-2-2, ST-59-2-3 คู่ที่ 3 CM19PC1 x มะกอก จำนวน 5 ต้น ได้แก่ ST-60-3-1, ST-60-3-4, ST-60-3-5, ST-60-3-8, ST-60-3-9 คู่ที่ 4 CM19KP1 x มะกอก จำนวน 6 ต้น ได้แก่ ST-60-4-1, ST-60-4-4, ST-60-4-10, ST-60-4-12, ST-60-4-13, ST-60-4-14 คู่ที่ 6 สาลี เวียดนาม KP2 x มะกอก จำนวน 13 ต้น ได้แก่ ST-60-6-8, ST-60-6-9, ST-60-6-10, ST-60-6-11, ST-60-6-12, ST-60-6-16, ST-60-6-18, ST-60-6-19, ST-60-6-24, ST-60-6-25, ST-60-6-26, ST-60-6-27, ST-60-6-34 คู่ที่ 7 สาลีเวียดนาม KP3 x มะกอก จำนวน 7 ต้น ได้แก่ ST-60-7-1, ST-60-7-2, ST-60-7-6, ST-60-7-1, ST-60-7-2, ST-60-7-6, ST-60-7-10, ST-60-7-23, ST-60-7-26, ST-60-7-28 และคู่ที่ 8 สาลี เวียดนาม KP4 x มะกอก จำนวน 2 ต้น ได้แก่ ST-60-8-1, ST-60-8-2

## บทนำ

ละมุดเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกันทั้งในประเทศและต่างประเทศด้วยที่มี ศักยภาพในภูมิภาคอาเซียน มีการปรับปรุงพันธุ์ละมุดเพื่อการค้าของประเทศในภูมิภาคนี้ เห็นได้จากใน ปัจจุบันเกษตรกรได้มีการนำเข้าต้นพันธุ์ดีมาจากประเทศมาเลเซีย ได้แก่พันธุ์ CM19 หรือที่รู้จักกันในชื่อละมุด ยักษ์มาเล เพราะมีขนาดผลใหญ่ประมาณ 300 กรัมต่อผล นอกจากนี้ ละมุดผลใหญ่จากประเทศเวียดนามก็มีการ นำมาปลูกมากขึ้นซึ่งกิ่งพันธุ์มีราคาสูงกว่าพันธุ์ที่มีอยู่ในประเทศไทยมาก เกษตรกรมีความต้องการละมุดที่มี ผลขนาดใหญ่เพื่อปลูกเป็นการค้าในขณะที่ละมุดพันธุ์มะกอกของไทยก็ได้มีการแนะนำให้ปลูกในรัฐฟลอริดา (Anonymous, 2012) เพราะเป็นพันธุ์ที่มีรสชาติดี มีขนาดทรงพุ่มเล็ก เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ที่จำกัด แต่ มีขนาดผลเล็กกว่ามากคือ 45 กรัมต่อผล

ละมุดเป็นพืชประจำท้องถิ่นจังหวัดสุโขทัยที่มีการปลูกมานานและเป็นพืชที่สามารถพัฒนา คุณภาพผลผลิตให้เป็นพืชที่ส่งออกในแถบประเทศอาเซียนได้ในอนาคตแต่ผลผลิตต้องปลอดภัยและได้ มาตรฐานสินค้าเกษตรตามที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี 2555 ได้กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร ซึ่งเป็นประโยชน์ในการส่งออกละมุดไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ข้อมูลการส่งออกละมุดทั้งในรูปแบบละมุดแช่แข็งและผลละมุดจากกลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนัก ควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ไปตลาดต่างประเทศตั้งแต่ปี 2550 ถึงพฤษภาคม 2556 พบว่ามีการส่งออกเฉลี่ยปีละ 11 ตัน มูลค่า 3.9 ล้านบาท โดยตลาดที่สำคัญได้แก่ประเทศสหรัฐอเมริกาฮับเอ มิเรตส์ รองลงมาคือประเทศบรูไน นอกจากนี้ยุโรปก็เป็นภูมิภาคที่มีการนำเข้าละมุดจากประเทศไทย กรมส่งเสริมการเกษตร (2555) รายงานว่ามีพื้นที่ปลูกละมุดในประเทศไทยทั้งหมด 34 จังหวัด 18,711 ไร่ โดยปลูก มากที่สุดคือราชบุรี 6,224 ไร่ รองลงมาคือสุโขทัย 4,914 ไร่ และนครราชสีมา 2,474 ไร่ และอีก 5,099 ไร่ กระจายอยู่ใน 31 จังหวัด ส่วนผลผลิตทั้งประเทศรวม 363 ตัน แบ่งเป็นผลผลิตในจังหวัดสุโขทัย 78 ตันคิด

เป็นร้อยละ 21.5 ของผลผลิตทั้งหมด มีมูลค่า 51 ล้านบาท ถือได้ว่าสุโขทัยเป็นแหล่งผลผลิตที่สำคัญของประเทศ พื้นที่ปลูกที่สำคัญได้แก่ อำเภอสวรรคโลก และศรีสำโรง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน และช่วงฤดูแล้งจะแห้งแล้งเป็นบริเวณกว้าง และเป็นพืชที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตในพื้นที่ในสภาพดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Mickelbart and Marler (1996) ว่าละมุดเป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังได้ยาวนานเช่นกัน และแม้จะปลูกในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี

การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตละมุดเพื่อการค้า เพื่อให้ได้ละมุดพันธุ์ใหม่ มีรสชาติหวาน กรอบ เนื้อไม่เละเมื่อสุก ตลอดจนการ เทคโนโลยีการผลิตที่ปลอดภัย เป็นอีกทางหนึ่งที่จะตอบสนองความต้องการของตลาดได้มาตรฐานและปลอดภัยต่อผู้บริโภค มีคุณลักษณะตามมาตรฐานของ มกษ. อาเซียน และสากล การผสมและคัดเลือกพันธุ์ละมุดในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์ละมุดที่ให้ผลผลิตสูง มีขนาดผลใหญ่ตั้งแต่ 105 กรัมต่อผลขึ้นไป และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน

### ระเบียบวิธีวิจัย

ดำเนินการในพื้นที่แปลงรวบรวมพันธุ์ละมุดของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยโดยวิธีการผสมข้ามพันธุ์ละมุดและคัดเลือกพันธุ์จากต้น F1 โดยมีมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์นี้ ดังนี้ ขนาดผลของละมุด มากกว่า 105 กรัมต่อผล เนื้อละเอียด แข็ง กรอบ เมื่อสุกไม่เละหวานตั้งแต่ 17 ° Brix ขึ้นไป การเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มะกอก

วัสดุอุปกรณ์  
 Forceps พู่กัน ถุงกระดาษขนาด 2x2 นิ้ว ถุงตาข่ายขนาด 4x4 นิ้ว กรรไกรตัดกิ่ง มีด  
 เชือกพลาสติก วัสดุเพาะเมล็ด  
 วิธีการ

การคัดเลือกพันธุ์เพื่อใช้เป็นคู่ผสม ทำการคัดเลือกพันธุ์พ่อ และพันธุ์แม่ ที่ได้จากการรวบรวมพันธุ์เมื่อปี 2554-2558 เพื่อมาผสมพันธุ์ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการคัดเลือก ดังนี้  
 พันธุ์พ่อ ได้แก่ พันธุ์มะกอก เป็นละมุดพันธุ์พื้นเมืองสุโขทัย เป็นพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก ขนาด 45 กรัมต่อผล รูปร่างผลรีคล้ายไข่ไก่ มีลักษณะเด่น คือเนื้อละเอียดเมื่อสุกไม่เละ สีเนื้อเมื่อสุกสีน้ำตาลอ่อน ความหวานเนื้อเมื่อสุกจัด 17 องศาบริกซ์ มีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง และสภาพน้ำท่วมขังได้นาน  
 พันธุ์แม่ จำนวน 4 พันธุ์

1. พันธุ์กระสวยมาเล ลักษณะเด่น คือ เป็นพันธุ์ที่มีขนาด 150 กรัมต่อผล รูปร่างผลยาวรี สีเปลือกค่อนข้างเหลือง ลักษณะเนื้อเมื่อสุกละเอียดค่อนข้างและเมื่อสุก สีเนื้อน้ำตาลแดง ความหวานเนื้อเมื่อสุกจัด 17 องศาบริกซ์

2. พันธุ์ CM19 ลักษณะเด่น คือ ขนาดผลค่อนข้างโต ขนาด 200 กรัมต่อผล ลักษณะผลมีทั้งรีและกลมในต้นเดียวกัน สีเปลือกผล น้ำตาลเข้ม เนื้อในละเอียดสีน้ำตาล ค่อนข้างและเมื่อสุก ความหวานเนื้อเมื่อสุกจัด 20 องศาบริกซ์

3. พันธุ์สาลีเวียดนาม ลักษณะเด่นคือ รูปร่างผลกลมค่อนข้างโต ขนาด 250 กรัมต่อผล สีเปลือกผลสีเขียวอ่อน เนื้อไม่ละเอียด เมื่อสุกเนื้อจะค่อนข้างและ เนื้อในสีแดงอมส้ม ความหวานเนื้อเมื่อสุกจัด 17 องศาบริกซ์

4. พันธุ์ ทช.01 ลักษณะเด่นคือ รูปร่างผลกลมโต ขนาด 200 กรัมต่อผล สีเปลือกน้ำตาลเข้ม สีเนื้อในน้ำตาลแดง เนื้อไม่ละเอียด หรือเรียกว่าเนื้อทราย ความหวานเนื้อเมื่อสุกจัด 17 องศาบริกซ์

#### ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ทำการผสมข้ามพันธุ์ละมุมทั้ง 8 คู่ผสม ด้วยวิธีการถ่ายละอองเกสร เก็บ pollen จากต้นพ่อพันธุ์ มาป้ายที่ stigma ของดอกต้นพันธุ์แม่ที่ทำการกำจัดเกสรตัวผู้ออกจากดอกแล้ว (Emasculation) คลุมดอกที่ผสมแล้วด้วยถุงคลุมดอกเพื่อป้องกัน การถ่ายละอองเกสรจากดอกอื่น ทำการผสมพันธุ์ 3 ปี เพื่อให้ได้เมล็ดที่มากพอ เนื่องจากต้นพันธุ์แม่มีน้อย ปี 2558 - 2559 ทำการผสม 4 คู่ผสม ดังนี้

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. กระสวยมาเล x มะกอก | 3. ทช 01 x มะกอก           |
| 2. CM19KP1 x มะกอก    | 4. สาลีเวียดนามKP1 x มะกอก |

ปี 2560 ทำการผสมเพิ่ม 8 คู่ผสม ดังนี้

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| 1. กระสวย x มะกอก   | 5. สาลีเวียดนามKP1 x มะกอก |
| 2. ทช 01 x มะกอก    | 6. สาลีเวียดนามKP2 x มะกอก |
| 3. CM19 PC1 x มะกอก | 7. สาลีเวียดนามKP3 x มะกอก |
| 4. CM19 KP1 x มะกอก | 8. สาลีเวียดนามKP4 x มะกอก |

2. นำเพาะเมล็ดลูกผสมจากคู่ผสมทั้ง 8 คู่ นำไปเพาะ ได้เป็นต้น F<sub>1</sub> มีอายุครบ 2 ปี นำไปปลูกในแปลง บันทึกการเจริญเติบโต ลักษณะทรงต้น การเป็นโรคและแมลงในสภาพธรรมชาติ เพื่อคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีไปปลูกคัดเลือกในปี 2562 จำนวน 193 ต้น

3. ดูแลรักษาต้น F<sub>1</sub> ทั้งหมด 193 ต้น ในเรือนเพาะชำเพื่อให้ได้ต้นที่สมบูรณ์ ในเรือนเพาะชำก่อนนำไปปลูกในแปลง

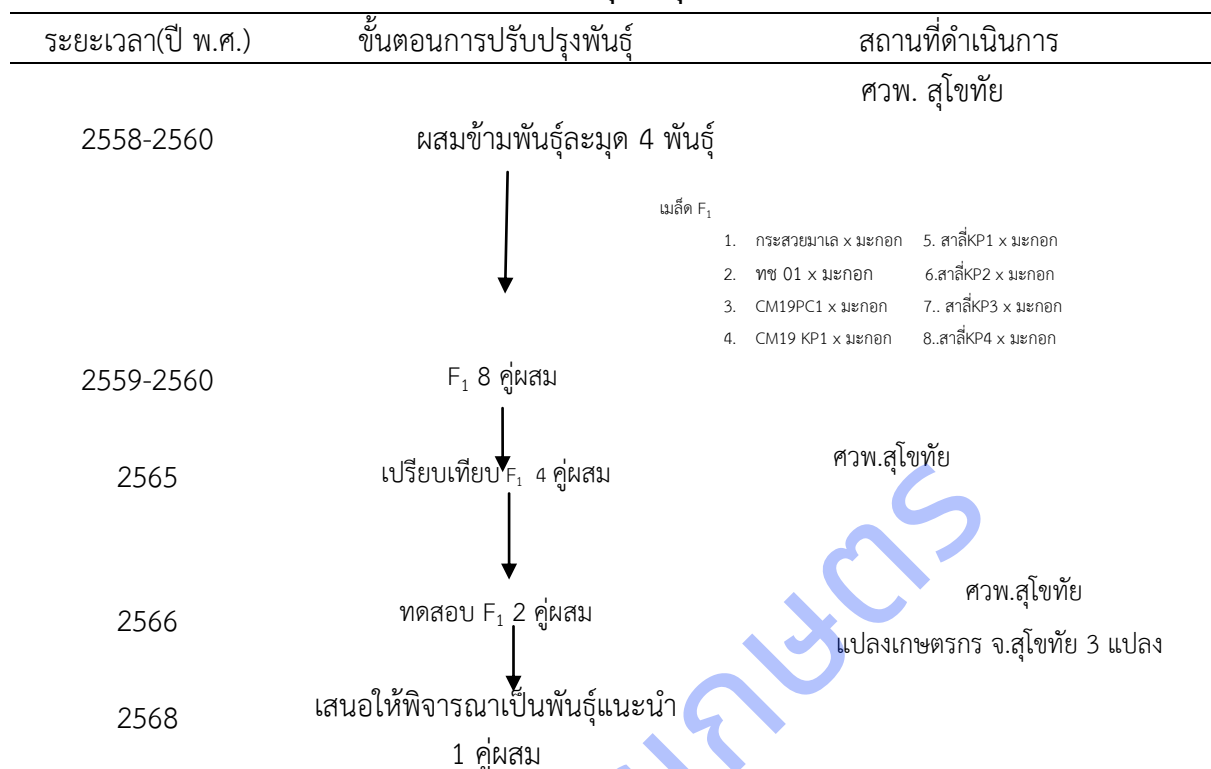
4. ปี 2562 นำละมุด F<sub>1</sub> ทั้ง 193 ต้นลงปลูกในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ระยะปลูก 3x3 เมตร

#### การบันทึกข้อมูล

1. จำนวนต้นลูกผสมที่ได้จากการเพาะเมล็ด ในแต่ละคู่ผสม
2. ลักษณะทางการเกษตรต้น F<sub>1</sub> ได้แก่ ลักษณะทรงต้น
3. การเจริญเติบโต หลังปลูก 6 เดือน 9 เดือน และ 12 เดือน ดังนี้ ความกว้างของทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความสูงต้น



### ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์



### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผสมพันธุ์ 3 ปี ตั้งแต่ปี 2558 – 2560 เพื่อเพิ่มปริมาณ F<sub>1</sub>

ปี 2558 -2560 ได้ต้นละมุดที่เกิดจากการผสมทั้ง 8 คู่ผสม ได้จำนวนเมล็ดที่ได้จากการผสมนำไปเพาะ ได้ต้น F<sub>1</sub> ทั้งหมด 193 ต้น

ปี 2561 ดูแลรักษาต้น F<sub>1</sub> ทั้งหมดในเรือนเพาะชำ

ปี 2562 นำต้น F<sub>1</sub> ทั้งหมดลงปลูกในแปลงทั้งหมด 193 และมีจำนวน 187 ต้นที่รอดตายในแปลงปลูก

การเจริญเติบโต

บันทึกความสูงต้นของลูกผสม F<sub>1</sub> ที่ได้จากการผสมละมุดทั้ง 8 คู่ผสม ตั้งแต่ปี 2558-2560 เดือนมิถุนายน 2562 วัดความสูงเริ่มต้นทั้งหมด มีความสูงอยู่ระหว่าง 15 -138 เซนติเมตร โดยต้นที่มีการเจริญเติบโตมากที่สุดคือต้นที่เกิดจากคู่ผสม กระสวย x มะกอก เมื่อปี 2558 สูง 138 เมตร รองลงมาได้แก่ต้นที่เกิดจากการผสมสายตัวเอง มะกอก x มะกอก สูง 122 เซนติเมตร ส่วนคู่ผสม ที่มีความสูง น้อยที่สุด คือ คู่ผสมสาลีเวียดนามKP2 x มะกอก ต้นที่ 32 สูง 15 เซนติเมตร นอกนั้นจะมีความสูงใกล้เคียงกันที่ 55 เซนติเมตร และวัดการเจริญเติบโตหลังปลูก 6 9 และ 12 เดือน เพื่อคัดเลือกคู่ผสม และต้น F<sub>1</sub> พบว่า ต้น F<sub>1</sub> ทั้ง 187 ต้น มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุดคือคู่ผสมที่ 2 ทช.01 x มะกอก มีความสูงที่ อายุ 12 เดือนเฉลี่ย 106.7 เซนติเมตร และมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 103.7 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.7 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่คู่ผสมที่ 4 CM19KP1 x มะกอก มีความสูง 101.9 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่ม 91.7 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 2.2 เซนติเมตร ในขณะที่ คู่ผสมที่ 8 สาลีเวียดนาม KP4 x

มะกอก มีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่สูงสุด คือ 82.8 91.7 และ 2.2 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงจากเหนือดิน 10 เซนติเมตร พบว่า มีลูกผสมจำนวน 54 ต้นมีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่า 100 เซนติเมตร ร่วมกับมีความกว้างทรงพุ่ม มากกว่า 80 เซนติเมตร ที่ได้คัดเลือกไว้ เพื่อนำไปศึกษาผลผลิต และคุณภาพผลผลิตในปีต่อไป ซึ่งมีต้น  $F_1$  ที่ได้จากลูกผสมดังนี้ คู่ที่ 1 กระสวย x มะกอก จำนวน 18 ต้น ได้แก่ ST-58-1-1, ST-60-1-4, ST-60-1-7, ST-60-1-11, ST-60-1-13, ST-60-1-24, ST-60-1-33, ST-60-1-34, ST-60-1-36, ST-60-1-37, ST-60-1-40, ST-60-1-42, ST-60-1-48, ST-60-1-51, ST-60-1-53, ST-60-1-56, ST-60-1-58, ST-60-1-59 คู่ที่ 2 ทช. 01 x มะกอก จำนวน 2 ต้น ได้แก่ ST-59-2-2, ST-59-2-3 คู่ที่ 3 CM19PC1 x มะกอก จำนวน 5 ต้น ได้แก่ ST-60-3-1, ST-60-3-4, ST-60-3-5, ST-60-3-8, ST-60-3-9 คู่ที่ 4 CM19KP1 x มะกอก จำนวน 6 ต้น ได้แก่ ST-60-4-1, ST-60-4-4, ST-60-4-10, ST-60-4-12, ST-60-4-13, ST-60-4-14 คู่ที่ 6 สาลีเวียดนาม KP2 x มะกอก จำนวน 13 ต้น ได้แก่ ST-60-6-8, ST-60-6-9, ST-60-6-10, ST-60-6-11, ST-60-6-12, ST-60-6-16, ST-60-6-18, ST-60-6-19, ST-60-6-24, ST-60-6-25, ST-60-6-26, ST-60-6-27, ST-60-6-34 คู่ที่ 7 สาลีเวียดนาม KP3 x มะกอก จำนวน 7 ต้น ได้แก่ ST-60-7-1, ST-60-7-2, ST-60-7-6, ST-60-7-1, ST-60-7-2, ST-60-7-6, ST-60-7-10, ST-60-7-23, ST-60-7-26, ST-60-7-28 และ คู่ที่ 8 สาลีเวียดนาม KP4 x มะกอก จำนวน 2 ต้น ได้แก่ ST-60-8-1, ST-60-8-2

#### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการผสมข้ามละมุด 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พ่อ 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มะกอก พันธุ์แม่ 4 พันธุ์ ได้แก่ กระสวย ทช.01 สาลีเวียดนาม และ CM19 ได้ต้น  $F_1$  จำนวน 187 ต้น จากคู่ผสม 8 คู่ และมีจำนวน 54 ต้น ที่มีการเจริญเติบโตดีทั้งทางด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม และได้คัดเลือกได้จาก 6 คู่ผสมเพื่อนำไปคัดเลือกเพื่อศึกษาผลผลิตเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์การคัดเลือกต่อไป ดังนี้ คู่ที่ 1 กระสวย x มะกอก จำนวน 18 ต้น ได้แก่ ST-58-1-1, ST-60-1-4, ST-60-1-7, ST-60-1-11, ST-60-1-13, ST-60-1-24, ST-60-1-33, ST-60-1-34, ST-60-1-36, ST-60-1-37, ST-60-1-40, ST-60-1-42, ST-60-1-48, ST-60-1-51, ST-60-1-53, ST-60-1-56, ST-60-1-58, ST-60-1-59 คู่ที่ 2 ทช. 01 x มะกอก จำนวน 2 ต้น ได้แก่ ST-59-2-2, ST-59-2-3 คู่ที่ 3 CM19PC1 x มะกอก จำนวน 5 ต้น ได้แก่ ST-60-3-1, ST-60-3-4, ST-60-3-5, ST-60-3-8, ST-60-3-9 คู่ที่ 4 CM19KP1 x มะกอก จำนวน 6 ต้น ได้แก่ ST-60-4-1, ST-60-4-4, ST-60-4-10, ST-60-4-12, ST-60-4-13, ST-60-4-14 คู่ที่ 6 สาลีเวียดนาม KP2 x มะกอก จำนวน 13 ต้น ได้แก่ ST-60-6-8, ST-60-6-9, ST-60-6-10, ST-60-6-11, ST-60-6-12, ST-60-6-16, ST-60-6-18, ST-60-6-19, ST-60-6-24, ST-60-6-25, ST-60-6-26, ST-60-6-27, ST-60-6-34 คู่ที่ 7 สาลีเวียดนาม KP3 x มะกอก จำนวน 7 ต้น ได้แก่ ST-60-7-1, ST-60-7-2, ST-60-7-6, ST-60-7-1, ST-60-7-2, ST-60-7-6, ST-60-7-10, ST-60-7-23, ST-60-7-26, ST-60-7-28 และ คู่ที่ 8 สาลีเวียดนาม KP4 x มะกอก จำนวน 2 ต้น ได้แก่ ST-60-8-1, ST-60-8-2

## การทดลองที่ 2 การสำรวจแมลงศัตรูละมุด Surveying Pests on Sapodilla

### บทคัดย่อ

แมลงศัตรูในสวนละมุดทำความเสียหายแก่ผลผลิตละมุดทำให้ผลผลิตสูญเสียไปร้อยละ 50 โดยเฉพาะแมลงวันผลไม้ (fruit fly) เป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตสูญเสียคุณภาพ และรูปลักษณะไม่น่ารับประทาน ทำให้ผลผลิตที่ควรจะได้มีปริมาณลดลง เมื่อหนอนแมลงวันผลไม้เข้าทำลายแล้วหาก นำมาบ่มจะมีอาการผลช้ำ และมีหนอนกินอยู่ในผล การสำรวจเพื่อหาชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูละมุดในแหล่งปลูกที่สำคัญของจังหวัดสุโขทัย ดำเนินการในปี 2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดแมลงศัตรูของละมุด และช่วงเวลาที่มีการระบาดในพื้นที่ปลูกจังหวัดสุโขทัย เป็นข้อมูลในการตัดสินใจป้องกันกำจัดได้ทันเวลาและคุ้มค่า การสำรวจพบว่าแมลงวันผลไม้ที่ทำลายผล 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera correcta*. มีอยู่ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่มีมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม คือมีชนิด *Bactrocera correcta*. มากกว่า *Bactrocera dorsalis* มีปริมาณ 150 ตัว/กรง/วัน และมี 126.8 ตัว/กรง/วัน ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ เดือนกันยายนมี *Bactrocera correcta*. 145.5 ตัว/กรง/วัน และมี *Bactrocera dorsalis* 122.2 ตัว/กรง/วันและพบว่าในเดือนมีนาคมจะมีปริมาณของแมลงวันผลไม้ที่น้อยที่สุดคือ *Bactrocera correcta*. 50 ตัว/กรง/วัน และมี *Bactrocera dorsalis* 33 ตัว/กรง/วัน ดังนั้นในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ควรทำในช่วงนี้เป็นช่วงที่ละมุดกำลังติดผล ส่วนแมลงศัตรูที่พบในช่วงอากาศแห้งแล้งในช่วงเดือนมกราคมมากที่สุดได้แก่เพลี้ยแป้ง พบทำลายเกาะอยู่บนผล ร้อยละ 3.2 ทำให้ผลมีคราบสีดำไม่น่ารับประทาน และทำให้ขายผลผลิตไม่ได้ต้องคัดออก ดังนั้นควรป้องกันกำจัดเมื่อสำรวจพบการทำลายในช่วงนี้ แมลงที่สำคัญที่ทำลายใบและยอดอ่อนมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม คือแมลงค่อมทอง

### บทนำ

สุโขทัยเป็นแหล่งผลผลิตที่สำคัญของประเทศ พื้นที่ปลูกที่สำคัญได้แก่ อำเภอสวรรคโลก และศรีสำโรง ผลผลิตละมุดจังหวัดสุโขทัยจะมีคุณภาพผลที่ดีที่สุดในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ซึ่งไม่มีปัญหาเรื่องหนอนแมลงวันผลไม้ แต่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม เก็บผลผลิตได้เพียง 50% ของผลทั้งหมด เนื่องจากในช่วงนี้มีปัญหาเรื่องแมลงวันผลไม้ เมื่อนำมาบ่มจะมีอาการผลช้ำ และมีหนอนกินอยู่ในผล ทำให้เกษตรกรต้องคัดผลละมุดทิ้งไปถึง 50% เกษตรกรป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีฉีดพ่นในช่วงที่เป็นตัวเต็มวัย แต่ไม่ได้ผล อาจเกิดจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง และช่วงเวลาในการพ่นไม่เหมาะสม หรือวิธีการเกษตรกรรมอื่นๆ ที่ไม่เหมาะสม นอกจากแมลงวันผลไม้จะเป็นปัญหาสำคัญของละมุดแล้วยังมีแมลงศัตรูชนิดอื่นๆ ที่มีอยู่ในแหล่งปลูกที่ทำให้มีผลกระทบต่อทำให้ผลผลิตและคุณภาพผลเสียไป ข้อมูลจากการสำรวจของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ได้สำรวจโดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกละมุดในจังหวัดสุโขทัย จำนวน 300 ราย เมื่อเดือนพฤษภาคม 2556 (เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ share to change แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนางานวิจัย สวพ.2, 2556 ) พบว่าสวนละมุดของเกษตรกรพบแมลง

ทำลาย ร้อยละ 81.5 ที่พบแมลงทำลายมากที่สุด คือส่วนของใบและลำต้น โดยลำต้นจะพบแมลงเจาะลำต้นทำให้ต้นตาย ร้อยละ 31.5 และพบว่าแมลงทำลายผลจําแนกร้อยละ 17.6 โดยให้ข้อมูลว่าแมลงเข้าเจาะทำลายผลเมื่อละมุดเริ่มแก่ ทำให้ละมุดเสียหายพบมากในเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม แมลงที่พบได้แก่เพลี้ยแป้งที่ผล ทำให้ผลมีคราบสีดำ เสียคุณภาพไม่สามารถนำไปขายได้ มีร่องรอยการกัดกินใบในระยะแตกใบอ่อนตลอดทั้งปี ส่วนแมลงที่เจาะลำต้นพบในละมุดที่อายุ 15 – 20 ปีขึ้นไป ทำให้ต้นละมุดแห้งตายพบระบาดในเดือนตุลาคมปี 2554 แมลงศัตรูเหล่านี้เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดโดยแมลงทำลายใบ มีการพ่นสารเคมี ร้อยละ 45.4 ไม่พ่นสารเคมี ร้อยละ 36.1 แมลงทำลายต้น ส่วนใหญ่ไม่มีการพ่นสารเคมี ร้อยละ 46.3 พ่นสารเคมี ร้อยละ 35.2 แมลงทำลายผล มีการพ่นสาร ร้อยละ 62.6 ไม่พ่นสารเคมี ร้อยละ 19.4

เพื่อให้ทราบชนิดและช่วงเวลาที่เกิดการทำลายสามารถป้องกันกำจัดได้ทันและเป็นประโยชน์ต่อการเลือกสารเคมีในการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิ จึงได้ทำการสำรวจชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูในสวนละมุดในแหล่งปลูกที่สำคัญของจังหวัดสุโขทัย เพื่อเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูก ทำให้มีผลผลิตที่มีคุณภาพ

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### วัสดุอุปกรณ์

กรงดักแมลงชนิดแบบ Steiner สาร methyleugenal สารเคมี malathion 83% EC กล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 ซม. ขี้เลื่อยมีความชื้น ผ้ามุ้ง ตัวช่วยนับ

เริ่มสำรวจการทำลายของแมลงศัตรูในสวนละมุดตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 จนถึงเดือนกันยายน 2558 ในแปลงละมุด 4 แปลงที่ตั้งอยู่ในตำบลคลองกระจง และตำบลท่าทอง อำเภอสวรรคโลก จำนวน 2 แปลง พื้นที่ 31 ไร่ ตำบลวัดเกาะ และเกาะตาเลี้ยง อำเภอศรีสำโรงพื้นที่ 40 ไร่ ขนาดทรงพุ่มของต้นละมุดเฉลี่ย 5 เมตร อายุ 30-35 ปี โดยใช้วิธีสำรวจดังต่อไปนี้

1. สำรวจโดยการตรวจนับโดยตรง จากการนับเพื่อให้ทราบชนิด ปริมาณของแมลงศัตรูในแปลงที่แตกต่างกัน โดยวิธีสำรวจตามระยะการเจริญเติบโตของละมุด ดังนี้ ระยะแตกใบอ่อน ระยะติดช่อดอก และระยะติดผล ตลอดทั้งปี แปลงละ 10 ต้นๆ สำรวจทุกๆ 15 วัน

2. ใช้กับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner โดยทำการแขวนกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ภายในแขวนก่อนสำลีชุบสารล่อแมลงวันผลไม้ ชนิด methyleugenal ผสมสารฆ่าแมลง malathion 83% EC อัตรา 4:1 โดยปริมาตร จำนวน 8 กับดักในพื้นที่ 1 ไร่ หลังจากนั้นทำการจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ

3. เก็บผลละมุดที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายจากแหล่งปลูกต่างๆ ในจังหวัดสุโขทัย ตลอดฤดูกาลผลิตโดยชั่งน้ำหนักผลละมุดที่ได้ แล้วนำมาเลี้ยงให้หิ่งห้อยที่มีอุณหภูมิปกติ โดยนำละมุดใส่กล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 ซม. รองก้นกล่องด้วยขี้เลื่อยมีความชื้น สูงประมาณ 2.50 ซม. รองจนกลายเป็นตัวเต็มวัย แล้วนำไปจำแนกชนิด และนับจำนวน บันทึกจำนวนและเพศของแมลงวันผลไม้

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

**ระยะติดผลและให้ผลผลิต** ในช่วงเดือนมกราคม ถึงมีนาคม พบการทำลายเพลี้ยแป้งบนผล ใน เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน พบในผลร้อยละ 32.7 2.8 1.3 และ 1.3 ตามลำดับ ทำให้คุณภาพภายนอกของละมุดเสียหาย คือทำทั้งคราบสีดำบนเปลือกผล ทำให้ไม่น่ารับประทาน นอกจากนี้ยังพบ หนอนแมลงวันเจาะผลไม้ จำนวนเฉลี่ย 1.6 1.2 2.9 และ 41.3 ตัวต่อผล ในเดือนดังกล่าวทำให้ผลเป็นรอยช้ำ และเน่าเสีย นอกจากนี้ยังพบเพลี้ยหอยที่ผลละมุดในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายนร้อยละ 4.2 1.3 และ 1.3 ตามลำดับ (ตารางที่1)

**ระยะแตกใบอ่อน และติดช่อดอก** ในเดือนพฤษภาคม ถึงกันยายน พบการทำลายของแมลง ค่อมทอง จะกัดทำลายยอดอ่อนละมุด ในเดือน พฤษภาคมพบ 1.6 ตัวต่อยอด และในเดือนมิถุนายน 1.7 ตัวต่อยอด แมลงชนิดนี้จะกัดกินยอดอ่อนของละมุด ส่วนในช่วงติดดอกพบเพลี้ยไฟจำนวน 8.9 ตัวต่อดอก ใน เดือนมิถุนายน 1.1 ตัวต่อดอกในเดือนกันยายนแต่จำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดอกละมุดไม่ได้มีผลเสียต่อผลผลิต ตามรายงานของ Reddi (1989) พบว่าเพลี้ยไฟจำนวน 2-3 ตัวต่อดอกมีประโยชน์ในการช่วยผสมเกสรของ ละมุดในประเทศอินเดีย

**การสำรวจโดยใช้กับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner** พบว่า ตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนมีนาคม ในสวน ละมุดจังหวัดสุโขทัยมีแมลงวันผลไม้ที่ทำลายผล 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera correcta* ละมุดทุกๆ เดือน ซึ่งในเดือนสิงหาคมจะมีปริมาณแมลงวันผลไม้ในสวนมากที่สุดคือมีชนิด *Bactrocera correcta* 150 ตัว/กรง/วัน และมี *Bactrocera dorsalis* 126.8 ตัว/กรง/วัน รองลงมาได้แก่ เดือนกันยายนมี *Bactrocera correcta* 145.5 ตัว/กรง/วัน และมี *Bactrocera dorsalis* 122.2 ตัว/กรง/วันและพบว่าในเดือนมีนาคมจะมีปริมาณของแมลงวันผลไม้มีน้อยที่สุดคือ *Bactrocera correcta* 50 ตัว/กรง/วันและมี *Bactrocera dorsalis* 33 ตัว/กรง/วัน (ตารางที่2)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยชนิดและ ปริมาณของแมลงศัตรูละมุด ที่สำรวจในสวนเกษตรกรจังหวัดสุโขทัยระหว่าง  
เดือนมกราคม – กันยายน ปี 2558

เดือนที่ตรวจนับ	ชนิดของแมลงศัตรูที่ตรวจพบ				
	เพลี้ยแป้ง (%) (1)	เพลี้ยหอย (%) (1)	หนอน แมลงวัน (ตัว/ผล) (1)	แมลงค่อมทอง (ตัว/ยอด)	เพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)
ม.ค.	32.7	0	1.6	0	0
ก.พ.	2.8	4.2	1.2	0.0	0
มี.ค.	1.3	1.3	2.9	0.0	3.6
เม.ย.	1.3	1.3	41.3	0.0	0
พ.ค.	0	0	0	1.6	0
มิ.ย.	0	0	0	1.7	8.9
ก.ค.	0	0	0	0.0	0
ส.ค.	0	0	0	0.0	0
ก.ย.	0	0	0	0.0	1.1

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณของแมลงวันผลไม้ที่ผ่านการสำรวจโดยใช้กับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ในแปลงละมุดของเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย ปี 2558

เดือนที่ สำรวจ	แปลงที่ 1		แปลงที่ 2		แปลงที่ 3		แปลงที่ 4		ค่าเฉลี่ย	
	<i>B.dorsalis</i>	<i>B.correcta</i>	<i>B.dorsalis</i>	<i>B. correcta</i>	<i>B.dorsalis</i>	<i>B.correcta</i>	<i>B.dorsalis</i>	<i>B.correcta</i>	<i>B.dorsalis</i>	<i>B.correcta</i>
ม.ค.	21	20	0	0	22	25	0	0	10.75	11.25
ก.พ.	78	117	11	10	92	106	108	110	72.25	85.75
มี.ค.	45	73	0	0	38	58	49	69	33	50
เม.ย.	7	129	17	15	71	61	109	105	51	77.5
พ.ค.	45	17	14	4	50	47	17	35	31.5	25.75
มิ.ย.	230	186	-	-	-	26	44	25	68.5	59.25
ก.ค.	184	188	-	-	-	49	31	16	53.75	63.25
ส.ค.	440	424	-	-	-	120	67	56	126.75	150
ก.ย.	409	436	-	-	-	100	80	46	122.25	145.5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การสำรวจชนิดและปริมาณของแมลงวันผลไม้ที่พบในแปลงละมุดจังหวัดสุโขทัยมีแมลงวันผลไม้ที่ทำลายผล 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera correcta*. มีอยู่ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่มีมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม คือมีชนิด *Bactrocera correcta*. มากกว่า *Bactrocera dorsalis* มีปริมาณ 150 ตัว/ทรง/วัน และมี 126.8 ตัว/ทรง/วัน ตามลำดับ รองลงมาได้แก่เดือนกันยายนมี *Bactrocera correcta*. 145.5 ตัว/ทรง/วัน และมี *Bactrocera dorsalis* 122.2ตัว/ทรง/วันและพบว่าในเดือนมีนาคมจะมีปริมาณของแมลงวันผลไม้มีน้อยที่สุดคือ *Bactrocera correcta*. 50 ตัว/ทรง/วัน และมี *Bactrocera dorsalis* 33 ตัว/ทรง/วัน ดังนั้นในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ควรทำในช่วงนี้เป็นช่วงที่ละมุดกำลังติดผล ซึ่งจากการศึกษาของอารีรัตน์ และคณะ ( 2558) พบว่าละมุดที่มีอายุหลังจากที่ผลมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8 มิลลิเมตร แล้วนับมาอีก 100 วัน เป็นระยะที่แมลงวันผลไม้เข้าทำลายผลได้ ส่วนแมลงศัตรูที่พบในช่วงอากาศแห้งแล้งในช่วงเดือนมกราคมมากที่สุด ได้แก่เพลี้ยแป้ง พบทำลายเกาะอยู่บนผล ร้อยละ 32.7 ทำให้ผลมีคราบสีดำไม่น่ารับประทาน และทำให้ขยายผลผลิตไม่ได้ต้องคัดออก ดังนั้นควรป้องกันกำจัดเมื่อสำรวจพบการทำลายในช่วงนี้ แมลงที่สำคัญที่ทำลายใบและยอดอ่อนมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม คือแมลงค่อมทอง ควรมีการป้องกันก่อนที่จะเข้าทำลายในเดือนนี้

### การทดลองที่ 3 ศึกษาระยะเวลาการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เจาะผลละมุด Study on the infestation of fruit flies destroy Sapodilla fruit

#### บทคัดย่อ

การศึกษาระยะการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด ดำเนินการในปี 2558 – 2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเข้าทำลายผลละมุดของแมลงวันผลไม้ นำไปสู่การหาวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ ทำการศึกษาในสวนละมุดของเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย จำนวน 3 แปลง แต่ละแปลงแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 รอบฤดูการผลิต รอบการผลิตที่ 1 เดือนตุลาคม 2557 ถึงมีนาคม 2558 รอบที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558 ถึง สิงหาคม 2558 และรอบที่ 3 เดือนกรกฎาคม 2558 ถึง เดือนมกราคม 2559 แต่ละรอบเก็บผลละมุดที่อายุผล 150 170 190 และ 210 วันหลังดอกบาน มาตรวจหาการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ผลการศึกษาพบว่าเริ่มพบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เมื่อผลอายุ 190 วันและพบทั้ง 2 ชนิดคือ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera correcta*

#### บทนำ

ปัญหาสำคัญที่กระทบต่อผลผลิต และคุณภาพของละมุด คือหนอนแมลงวันผลไม้ทำลายผลละมุด ทำให้เกษตรกรต้องคัดผลที่ถูกแมลงทำลายออกเป็นจำนวนมากถึง 50% อากาศที่



หนอนแมลงวันเข้าทำลายจะมองไม่เห็นขณะที่เก็บเกี่ยว แต่เมื่อนำมาบ่มจะมีอาการผลช้ำ และมีหนอนกินอยู่ในผล เกิดการเน่าเสีย ต้องคัดทิ้ง หรือบางส่วนจะเน่าเสียในขณะขนส่ง เป็นปัญหาให้สูญเสียราคา ดังนั้นวิธีป้องกันกำจัดของเกษตรกรจะใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีในช่วงที่เป็นตัวเต็มวัย แต่ไม่ได้ผล อาจเกิดจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง และช่วงเวลาในการพ่นไม่เหมาะสม หรือวิธีทางเกษตรกรรมอื่นๆที่ไม่เหมาะสม และยังไม่ทราบว่าควรป้องกันกำจัดเมื่อใด ทั้งขนาดของผล อายุผล และช่วงเดือนที่ควรเฝ้าระวังป้องกัน จากผลการศึกษาของ อารีรัตน์และคณะ(2559) ได้สำรวจแมลงศัตรูละมุดในพื้นที่ปลูกของจังหวัดสุโขทัย พบว่าแมลงวันผลไม้ที่ทำลายผล 2 ชนิด ได้แก่ *B.dorsalis* และ *B.correcta*. มีอยู่ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่มีมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม รองลงมาได้แก่เดือนกันยายน และพบว่าในเดือนมีนาคมจะมีปริมาณของแมลงวันผลไม้ที่น้อยที่สุด จึงได้ทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันที่เหมาะสมปลอดภัยเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ในการผลิตละมุดของเกษตรกร

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### วัสดุอุปกรณ์

แผ่นป้าย (tag) ก่อพลาสติก ขนาด 22 x 29 x 10 เซนติเมตร ขี้เลื่อยมีความชื้น ผ้ามุ้ง กรงดักแมลงชนิดแบบ Steiner ,Methyleugenal, malathion 83 % EC

#### วิธีการปฏิบัติการทดลอง

ทดลองในแปลงเกษตรกร 3 แปลง ในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย โดยทำเครื่องหมายที่ผลเมื่อผลมี การพัฒนาขนาด 8 มิลลิเมตร ( อายุผลประมาณ 90 วัน) และเริ่มเก็บผลละมุดมาตรวจหาร่องรอยการทำลาย และตรวจนับจำนวนและจำแนกชนิดแมลงวันผลไม้โดยเก็บผลละมุดหลังจากทำเครื่องหมาย 4ระยะ ได้แก่ ระยะผลมีอายุ150 170 190และ 210 วันโดยเก็บระยะละ 20 ผล นำมาตรวจหาแมลงวันผลไม้ โดยนำละมุดใส่กล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 เซนติเมตร รองกันกล่องด้วยขี้เลื่อยขึ้นหนาประมาณ 2.50เซนติเมตรเก็บไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ เมื่อหนอนเป็นตัวเต็มวัยจึงนำเป็นแล้วนำไปจำแนกชนิด และนับจำนวน ในเวลาทำการทดลอง ใช้กับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่เพื่อเป็นการตรวจสอบว่ามีแมลงวันผลไม้ระบาดอยู่ในแปลงระหว่างทำการทดลอง

การบันทึกข้อมูล ขนาดของผล จำนวนและชนิดแมลงวันผลไม้

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

รอบฤดูการผลิตที่ 1 (ตุลาคม 2557 ถึงมีนาคม 2558) พบว่ามีแมลงวันผลไม้ในสวนละมุดตั้งแต่ช่วงเดือนมกราคมจนถึงมีนาคม และพบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เมื่อละมุดมีอายุผล 190 วันในช่วงเดือนกุมภาพันธ์เมื่อผลมีขนาด 28.99 มิลลิเมตร ซึ่งพบทั้งชนิด *B. dorsalis*และ *B. correcta*ในแปลงที่ 2 พบ *B. dorsalis* จำนวน 0.15 ตัวต่อผล *B.correcta* จำนวน 0.92 ตัวต่อผล ในแปลงที่ 3 ผลละมุดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 29.8 มิลลิเมตร พบ *B. correcta* จำนวน0.61 ตัวต่อผล (ตารางที่ 1)

รอบฤดูการผลิตที่ 2 (กุมภาพันธ์ 2558 ถึง สิงหาคม 2558) ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด (ตารางที่ 2) แต่จากการวางกรงดักแมลงแบบ Steiner พบว่าการระบาดของแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ระบาดภายในแปลง (ภาพที่ 1-3)

รอบการผลิตที่ 3 ( กรกฎาคม 2558 ถึง มกราคม 2559 พบว่ามีแมลงวันผลไม้ในสวนละมุด และเริ่มพบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เมื่อผลมีขนาด ที่มีอายุผล 190 วัน ในแปลงที่ 2 ในช่วงเดือนธันวาคม ถึง มกราคม เมื่อผลมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 35.6 มิลลิเมตรพบ ชนิด *B.dorsalis* ในแปลงที่ 2 จำนวน 0.1 ตัวต่อผล ในแปลงที่ 3 ผลมีขนาดความกว้าง 32.2 มิลลิเมตรพบ ชนิด *B. dorsalis* จำนวน 0.05 ตัวต่อผล และเมื่ออายุผล 210 วัน ในแปลงที่ 1 พบ *B.dorsalis* จำนวน 0.1 ตัว/ผล ในแปลงที่ 2 พบ *B.dorsalis* จำนวน 0.1 ตัวต่อผล *B.correcta* 0.1 ตัว ต่อผล ในแปลงที่ 3 พบ *B.dorsalis* จำนวน 0.21 ตัว/ผล(ตารางที่ 3)

ทั้งนี้ใช้ข้อมูลผลจากการใช้กับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่เพื่อเป็นการตรวจสอบว่ามีแมลงวันผลไม้ระบาดอยู่ในแปลงระหว่างทำการทดลอง และเก็บมาตรวจนับทุกๆ 7 วันตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงธันวาคม 2558 ในสวนละมุดจังหวัดสุโขทัย พบว่ามีแมลงวันผลไม้ทำลายผล 2 ชนิด คือ *B.dorsalis* และ *B.correcta* ในแปลงที่ 1 *B. Dorsalis* ระบาดมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 18 ช่วงปลายเดือนเมษายน จำนวน 126 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ รองลงมาสัปดาห์ที่ 22 ช่วงปลายเดือนพฤษภาคม จำนวน 110 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ *B.correcta* ระบาดมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 18 ช่วงเดือนเมษายน จำนวน 102 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ รองลงมาสัปดาห์ที่ 33 ช่วงเดือนสิงหาคม จำนวน 72 ตัว/กับดัก / สัปดาห์ ไม่พบการระบาดของแมลงวันผลไม้ ทั้ง 2 ชนิดในช่วง สัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 17 ช่วงเดือนมีนาคม ถึงกลางเดือนเมษายน (ภาพที่ 1) แปลงที่ 2 *B. dorsalis* ระบาดมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 51 ช่วงกลางเดือนธันวาคม จำนวน 602 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ รองลงมาสัปดาห์ที่ 19 ช่วงต้นเดือนพฤษภาคม จำนวน 598 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ *B.correcta* ระบาดมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 33 ช่วงเดือนสิงหาคม จำนวน 671 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ รองลงมาสัปดาห์ที่ 19 ช่วงต้นเดือนพฤษภาคม จำนวน 641 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ไม่พบการระบาดของแมลงวันผลไม้ ทั้ง 2 ชนิดในช่วง สัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 13 ช่วงเดือนมีนาคม (ภาพที่ 2) แปลงที่ 3 *B. dorsalis* ระบาดมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 5 ช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ จำนวน 763 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ รองลงมาสัปดาห์ที่ 14 ช่วงต้นเดือนเมษายนจำนวน 716 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ *B.correcta* ระบาดมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 7 ช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ จำนวน 1097 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ รองลงมาสัปดาห์ที่ 14 ช่วงต้นเดือนเมษายน จำนวน 900 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ไม่พบการระบาดของแมลงวันผลไม้ ทั้ง 2 ชนิดในช่วง สัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 13 ช่วงเดือนมีนาคม

**ตารางที่ 1** ขนาดผลละมุดและค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในละมุดในระยะต่างๆ รอบฤดูการผลิตตุลาคม 2557 ถึง มีนาคม 2558

อายุผล (วัน)	แปลงที่ 1			แปลงที่ 2			แปลงที่ 3		
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> (ตัว/ผล)	<i>B.correcta</i> (ตัว/ผล)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> (ตัว/ผล)	<i>B.correcta</i> (ตัว/ผล)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> (ตัว/ผล)	<i>B.correcta</i> (ตัว/ผล)
150	25.8	0	0	21.7	0	0	24.9	0	0
170	28.2	0	0	25.3	0	0	27.5	0	0
190	29.5	0	0	28.9	0.15	0.92	29.8	0.61	0
210	31.1	0	0	31.3	0	0	37.6	0	0

**ตารางที่ 2** ขนาดผลละมุดและค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลายผลไม้ในละมุดในระยะต่างๆ รอบฤดูการผลิตกุมภาพันธ์ 2558 ถึง สิงหาคม 2558

อายุผล (วัน)	แปลงที่ 1			แปลงที่ 2			แปลงที่ 3		
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> ตัว/ผล	<i>B.correcta</i> ตัว/ผล	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> ตัว/ผล	<i>B.correcta</i> ตัว/ผล	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> ตัว/ผล	<i>B.correcta</i> ตัว/ผล
150	21.2	0	0	21.7	0	0	22.3	0	0
170	25.8	0	0	24.9	0	0	27.5	0	0
190	28.2	0	0	25.3	0	0	28.3	0	0
210	29.5	0	0	28.9	0	0	29.8	0	0

**ตารางที่ 3** ขนาดผลละมุดและค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลายแมลงวันผลไม้ในละมุดในระยะต่างๆ รอบฤดูการผลิตกรกฎาคม 2558 ถึง มกราคม 2559

อายุผล (วัน)	แปลงที่ 1			แปลงที่ 2			แปลงที่ 3		
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> ตัว/ผล	<i>B.correcta</i> ตัว/ผล	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> ตัว/ผล	<i>B.correcta</i> ตัว/ผล	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	<i>B.dorsalis</i> ตัว/ผล	<i>B.correcta</i> ตัว/ผล
150	22.4	0	0	23.6	0	0	23.8	0	0
170	25.9	0	0	27.4	0	0	28.6	0	0
190	35.7	0	0	36.6	0.10	0	35.2	0.05	0
210	37.4	0.10	0	40.4	0.10	0.10	37.6	0.21	0

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. พบแมลงวันผลไม้ที่ทำลายผลละมุด 2 ชนิด คือ *B.dorsalis* และ *B. Correcta*
2. ในรอบการผลิตเดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคม และรอบการผลิตเดือนกรกฎาคมถึงมกราคม พบหนอนเข้าทำลายผลละมุดที่อายุ 190 วัน และเมื่อผลละมุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 28 มิลลิเมตร

3. พบแมลงวันผลไม้ในผลที่มีอายุ 190 วันและเมื่อผลละมุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 28 มิลลิเมตร จึงแนะนำให้มีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในละมุดก่อน 190 วันหรือ เมื่อผลละมุดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 มิลลิเมตร

#### การทดลองที่ 4 ศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในละมุด Study to prevention fruit flies in Sapodilla fruit

##### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในละมุด พัฒนาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูละมุด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันที่ปลอดภัย ทำการศึกษาในรอบฤดูการผลิต ตุลาคม 2559 ถึงเมษายน 2560 ในสวนละมุดของเกษตรกรในจังหวัดสุโขทัยจำนวน 4 สวน ดำเนินการในปี 2559 – 2561 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ดังนี้ 1) ฟันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม อัตรา 60 มิลลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน 2) ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ ขนาด 7x 8.5 นิ้ว 3) ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวขนาด 7x14 นิ้ว 4) ไม่ห่อผล (วิธีเปรียบเทียบ) พบว่า การห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้เป็นอย่างดี การห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ และการฟันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม ไม่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในละมุดได้ รอบฤดูการผลิต ตุลาคม 2560 ถึงเมษายน 2561 ได้มีการปรับเปลี่ยนวัสดุห่อผลจากถุงผ้าสปันบอนด์ เป็นถุงกระดาษสีน้ำตาล พบว่า การห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้เป็นอย่างดี รองลงมา การห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาว การฟันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม ไม่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในละมุดได้ดี

##### บทนำ

ปัญหาสำคัญที่กระทบต่อผลผลิต และคุณภาพของละมุด คือ หนอนแมลงวันผลไม้ทำลายผลละมุด ทำให้เกษตรกรต้องตัดผลที่ถูกแมลงทำลายออกเป็นจำนวนมากถึง 50% อาการที่หนอนแมลงวันเข้าทำลายจะมองไม่เห็นขณะที่เก็บเกี่ยว แต่เมื่อนำมาบ่มจะมีอาการผลขำ และมีหนอนกินอยู่ในผล เกิดการเน่าเสีย ต้องตัดทิ้ง หรือบางส่วนจะเน่าเสียในขณะขนส่ง เป็นปัญหาให้สูญเสียราคา ดังนั้นวิธีป้องกันกำจัดของเกษตรกรจะใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีในช่วงที่เป็นตัวเต็มวัย แต่ไม่ได้ผล อาจเกิดจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง และช่วงเวลาในการพ่นไม่เหมาะสม หรือวิธีทางเกษตรกรรมอื่นๆที่ไม่เหมาะสม และยังไม่ทราบว่าควรป้องกันกำจัดเมื่อใด ทั้งขนาดของผล อายุผล และช่วงเดือนที่ควรเฝ้าระวังป้องกัน จากผลการศึกษาช่วงเวลาการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ เพื่อให้ทราบช่วงเวลาที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดที่ได้ผลดีที่สุด ควรมีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในละมุดก่อนอายุ 190 วัน หรือผลละมุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 28 มิลลิเมตร

การหาวัสดุที่เหมาะสมในการห่อผลละมุดเพื่อป้องกันการเข้าวางไข่ของแมลงวันผลไม้ ตามช่วงเวลาที่ได้จากการทดลองที่ 3 แทนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดซึ่งก่อให้เกิดความ

ไม่ปลอดภัยต่อเกษตรกรและตกค้างในผลผลิตได้ และไม่มีผลต่อคุณภาพผล จึงทำการศึกษาวัสดุห่อผลแทนการพ่นสารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในละมุด ให้เป็นแนวทางในการป้องกันที่เหมาะสมปลอดภัยเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ในการผลิตละมุดของเกษตรกร

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### วัสดุอุปกรณ์

แผ่นป้าย (tag) ก่อพลาสติก ขนาด 22 x 29 x 10 เซนติเมตร ซึ่เลื่อยมีความชื้น  
ผ้ามุ้ง, น้ำมัน ถูผ้าสปันบอนด์ ขนาด 7x 8.5 นิ้วปิโตรเลียม ถูกระดาษสีน้ำตาล ถูพลาสติกสีขาว  
ขนาด 7x14 นิ้ว

#### วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียม อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 2 ห่อผลด้วยถูผ้าสปันบอนด์ ขนาด 7x 8.5 นิ้ว(ปีที่1)ห่อผลด้วยถูกระดาษสีน้ำตาล (ปีที่2)

กรรมวิธีที่ 3 ห่อผลด้วยถูพลาสติกสีขาวขนาด 7x14 นิ้ว

กรรมวิธีที่ 4 ไม่ห่อผล (วิธีเปรียบเทียบ)

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทดลองในแปลงละมุดของเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย จำนวน 4 แปลง โดยใช้ต้นละมุด กรรมวิธี 3 ต้นต่อซ้ำ เริ่มป้องกันกำจัดตามกรรมวิธีเมื่อผลละมุดมีอายุ 160 วันนับจากวันที่ผสมติด ทำการทดลอง 2 ฤดูการผลิต โดยเลือกฤดูการผลิตในช่วงเดือนตุลาคม 2559 – เมษายน 2560 และ ในช่วงเดือนตุลาคม 2560 – เมษายน 2561 โดยสำรวจผลละมุดที่มีขนาด 8 มิลลิเมตร ทำตามกรรมวิธีเมื่อผลละมุดมีอายุผล 160 วันนับจากวันที่ผสมติด (เส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.3-3.5 เซนติเมตร) เมื่อผลสุกแก่ เก็บมาบันทึกข้อมูล 40 ผลต่อกรรมวิธี 240 ผลต่อซ้ำ ตรวจสอบร่องรอยการทำลายของแมลงวันผลไม้ นำไปชั่งน้ำหนักผล วัดขนาดผล หลังจากนั้นนำผลละมุดไปตรวจหาแมลงวันผลไม้ โดยนำละมุดมาใส่กล่องพลาสติกที่ รองกันด้วย ซึ่เลื่อยที่มีความชื้น หนาประมาณ 2.50 ซม. วางไว้ในอุณหภูมิห้องประมาณ 30 วัน เพื่อให้แมลงวันผลไม้ได้พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย นับจำนวน บันทึกจำนวนของแมลงวันผลไม้

ในปี 2560 รอบการผลิตช่วงเดือนตุลาคม 2560 – เมษายน 2561 ดำเนินการเหมือนปี 2559 โดยมีการปรับเปลี่ยนวัสดุห่อผลในกรรมวิธีที่ 2 จากถูผ้าสปันบอนด์ ขนาด 7x 8.5 นิ้ว เป็นถูกระดาษสีน้ำตาล

#### การบันทึกข้อมูล

น้ำหนักของผล ขนาดผล (วัดความกว้างผล) จำนวนแมลงวันผลไม้

#### การวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติโปรแกรมสำเร็จรูปโดยวิธี DMRT

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการทดลอง ปีที่1 พบว่า การทำลายของแมลงวันผลไม้ พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวสามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด รองลงมา พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 3.33 ไม่ห่อผลพบการทำลายร้อยละ 4.25 และห่อด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ พบการทำลายร้อยละ 21.75 ตามลำดับ (ตาราง 1) ด้านคุณภาพของผลละมุดทั้งในด้านขนาดผลและน้ำหนักผลในกรรมวิธีการห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ และถุงพลาสติกสีขาวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการห่อผล และพันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมในอัตรา 60 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร โดยในแปลงที่ 1 กรรมวิธีไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 75.62 กรัม พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 69.38 กรัม ห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 47.79 กรัม และห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 37.52 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า กรรมวิธีไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 51.09 มิลลิเมตร พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 44.40 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีความกว้างผล เฉลี่ย 30.11 มิลลิเมตร และห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีความกว้างผลเฉลี่ย 23.55 มิลลิเมตรตามลำดับ แปลงที่2 การทำลายของแมลงวันผลไม้ พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวสามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด รองลงมา ไม่ห่อผลพบการทำลายร้อยละ 2.08 พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 2.92 และห่อด้วยถุงผ้าสปันบอนด์พบการทำลายร้อยละ 21.91 ตามลำดับ (ตาราง 2) และด้านคุณภาพของผล การพันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 58.21 กรัม ไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 53.75 กรัม ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 34.19 กรัม และห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 31.71 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 37.17 มิลลิเมตร กรรมวิธีไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 34.40 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีความกว้างผล เฉลี่ย 21.42 มิลลิเมตร และห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีความกว้างผลเฉลี่ย 19.97 มิลลิเมตรตามลำดับ แปลงที่ 3 การทำลายของแมลงวันผลไม้ พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวสามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด รองลงมา พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 25.00 ห่อด้วยถุงผ้าสปันบอนด์พบการทำลายร้อยละ 22.44 ไม่ห่อผลพบการทำลายร้อยละ 8.33 ตามลำดับ (ตาราง 3) กรรมวิธีไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 48.63 กรัม พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 46.25 กรัม ห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 29.67 กรัม และ ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 27.57 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า กรรมวิธีไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 31.12 มิลลิเมตร พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 29.60 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีความกว้างผลเฉลี่ย 18.68 มิลลิเมตร และห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีความกว้างผล เฉลี่ย 18.20 มิลลิเมตร ตามลำดับ แปลงที่ 4 พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวสามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด รองลงมา ไม่ห่อผลพบการทำลายร้อยละ 4.25 ห่อด้วยถุงผ้าสปันบอนด์พบการทำลายร้อยละ 21.75 และพันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 25.00 ตามลำดับ (ตาราง 4)ไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 48.63 กรัม พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 46.25 กรัม ห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 29.67 กรัม และห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 27.57 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า ไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 31.12 มิลลิเมตร พันด้วยน้ำมัน

ปีโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 19.60 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว มีความกว้างผล เฉลี่ย 18.68 มิลลิเมตร และห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์ มีความกว้างผลเฉลี่ย 18.20 มิลลิเมตรตามลำดับ

**ตารางที่ 1** น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่1 ปีที่ 1

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการ ทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปีโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	69.38a	44.40a	3.33
ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์	37.52b	30.11b	21.75
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว	47.79b	23.55b	0.00
ไม่ห่อผล (เปรียบเทียบ)	75.62a	51.09a	4.25
CV (%)	19.20	20.65	

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 2** น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่2 ปีที่1

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการ ทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปีโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	58.21a	37.17a	2.92
ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์	34.19b	21.42b	21.91
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว	31.71b	19.97b	0.00
ไม่ห่อผล	53.75a	34.40a	2.08
CV (%)	19.02	18.72	

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 3** น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่3 ปีที่1

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการ ทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	46.25a	29.60a	25.00
ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์	27.57b	18.20b	22.44
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว ไม่ห่อผล	29.67b	18.68b	0.00
	48.63a	31.12a	8.33
CV (%)	17.23	16.25	

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 4** น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่4 ปีที่1

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการ ทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	46.25a	29.60a	25.00
ห่อผลด้วยถุงผ้าสปันบอนด์	27.57b	18.20b	22.44
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว ไม่ห่อผล	29.67b	18.68b	0.00
	48.63a	31.12a	8.33
CV (%)	17.23	16.25	

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

ผลการทดลองปีที่ 2 พบว่า แปลงที่1 การทำลายของแมลงวันผลไม้ พบว่าการห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล สามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด รองลงมาห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว พบการทำลาย ร้อยละ 2.56 ไม่ห่อผลพบการทำลายร้อยละ 5.00 และพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 24.17 ตามลำดับ (ตาราง 5) น้ำหนักผลละมุด และความกว้างผลละมุด มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ95 พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 44.25 กรัม ห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 43.08 กรัม ไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 37.18 กรัม และห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 31.37 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 46.46 มิลลิเมตร ไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 42.00 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว มีความกว้างผล เฉลี่ย 34.18 มิลลิเมตร และห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล มีความกว้างผลเฉลี่ย 26.74 มิลลิเมตร



ตามลำดับ แปลงที่ 2 การทำลายของแมลงวันผลไม้ พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวและการห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล สามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 0.83 ไม่ห่อผลพบการทำลายร้อยละ 7.50 ตามลำดับ (ตาราง 6) น้ำหนักผลละมุดมีค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่าง ในขณะที่ความกว้างผลละมุดมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การพันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 46.83 กรัม ไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 43.50 กรัม ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 41.25 กรัม และห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 40.91 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า กรรมวิธีไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 50.83 มิลลิเมตร พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 48.34 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล 35.06 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว มีความกว้างผล เฉลี่ย 33.08 มิลลิเมตร ตามลำดับ

แปลงที่ 3 การทำลายของแมลงวันผลไม้ พบว่าการห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล สามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด ร้อยละ 1.71 รองลงมาถุงพลาสติกสีขาว พบการทำลายร้อยละ 2.56 ไม่ห่อผลพบการทำลายร้อยละ 11.67 และพันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 16.67 ตามลำดับ (ตาราง 7) น้ำหนักผลละมุดมีค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ความกว้างผลละมุดมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ การไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 43.91 กรัม ห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 42.91 กรัม ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 41.39 มิลลิเมตร และ พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 40.83 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า กรรมวิธีไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 51.95 มิลลิเมตร พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 42.88 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว มีความกว้างผล เฉลี่ย 35.61 มิลลิเมตร และห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล มีความกว้างผลเฉลี่ย 35.18 มิลลิเมตร

แปลงที่ 4 การทำลายของแมลงวันผลไม้ พบว่าการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวสามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลละมุด รองลงมา ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล พบการทำลายร้อยละ 3.33 ไม่ห่อผล พบการทำลายร้อยละ 60.83 และพันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมพบการทำลายร้อยละ 66.67 ตามลำดับ (ตาราง 8) น้ำหนักผลละมุดมีค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ความกว้างผลละมุดมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติการไม่ห่อผลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 45.58 กรัม พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 39.33 กรัม ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 32.33 กรัม และ ถุงพลาสติกสีขาวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 30.75 กรัม เมื่อวัดขนาดผลโดยการวัดความกว้างผล พบว่า การไม่ห่อผล มีความกว้างผลเฉลี่ย 51.18 มิลลิเมตร พันด้วยน้ำมันปิโตรเลียมมีความกว้างผลเฉลี่ย 41.30 มิลลิเมตร ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล ความกว้างผลเฉลี่ย 28.49 มิลลิเมตร และห่อผลด้วยห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว มีความกว้างผล เฉลี่ย 24.83 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 5 น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่ 1ปีที่ 2

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการ ทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	44.25a	46.46a	24.17
ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล	31.37b	26.74c	0.00
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว	43.08a	34.18bc	2.56
ไม่ห่อผล	37.18ab	42.00ab	5.00
CV (%)	21.35	22.22	

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่ 2 ปีที่ 2

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการ ทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	46.83a	48.34ab	0.83
ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล	41.25a	35.06bc	0.00
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว	40.91a	33.08c	0.00
ไม่ห่อผล	43.50a	50.83a	7.50
CV (%)	24.88	25.96	

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่ 3ปีที่ 2

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการ ทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	40.83a	42.88ab	16.67
ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล	41.39a	35.18b	1.71
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว	42.91a	35.61b	2.56
ไม่ห่อผล	43.91a	51.95a	11.67
CV (%)	23.15	25.75	

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 8** น้ำหนักผล ความกว้างผล ร้อยละการทำลายของแมลงวันผลไม้ของแปลงที่ 4ปีที่ 2

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ร้อยละการทำลายของ แมลงวันผลไม้
พ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	39.33a	41.30b	66.67
ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาล	32.33a	28.49bc	3.33
ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว	30.75a	24.83c	0.00
ไม่ห่อผล	45.58a	59.18a	60.83
CV (%)	32.20	31.69	

ในสโตมรค์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาวสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ แต่มีผลต่อการพัฒนาขนาดของผลละมุด ทั้งในด้านขนาดผลและน้ำหนักผลในกรรมวิธีการห่อผลด้วย ถุงพลาสติก สีขาว และถุงผ้าสปันบอนด์

การห่อผลด้วย ถุงกระดาษสีน้ำตาล สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ดีที่สุด รองลงมาคือการห่อด้วยถุงพลาสติกสี

การห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลและการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว แม้ว่าจะสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในละมุดได้ แต่มีผลต่อการพัฒนาขนาดผล ซึ่งมีขนาดผลต่ำกว่ามาตรฐานส่งออกของ ASEAN STANDARD ดังนั้นจึงควรทำการป้องกันกำจัดควบคู่กับการดูแลรักษาแปลงละมุดในด้านอื่นๆด้วย

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. แมลงวันผลไม้และการป้องกันกำจัด.จดหมายข่าวผลไม้ ก้าวใหม่การวิจัย และ พัฒนาการเกษตร.ปีที่ 12 ฉบับที่ 10 ประจำเดือนพฤศจิกายน 2552.
- วัชรินทร์ โอบารณก สัญญาณีศรีรักษา เกรียงไกร อินทรทัต วิภาดา พลอดครบุรี และ สถาพร โสมทัต. 2551.รายงานแนวทางการวางกับดักเพื่อการสำรวจติดตามและเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้ สืบค้น จาก:[http://www.Agriqua.doae.go.th/radiation/Data%20base%20fruit%20fly/Data/Project%20\(มิถุนายน /2556\)](http://www.Agriqua.doae.go.th/radiation/Data%20base%20fruit%20fly/Data/Project%20(มิถุนายน /2556))
- สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารคำแนะนำการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. แมลงวันผลไม้และการป้องกันกำจัด.จดหมายข่าวผลไม้ ก้าวใหม่การวิจัย และ พัฒนาการเกษตร.ปีที่ 12 ฉบับที่ 10 ประจำเดือนพฤศจิกายน 2552.

- ธวัชชัย รัตน์ชเลศ และศิวาพร ธรรมดี. 2542. พันธุ์ไม้ผลการค้าในประเทศไทย : คู่มือเลือกพันธุ์ สำหรับผู้ปลูก. ลินคอร์นโปรโมชั่น. กรุงเทพฯ. 292 หน้า.
- นิรนาม. 2551. 'ละมุด' ปลูกวันนี้เก็บเกี่ยวยาวนานถึง 10 ปี. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ วันที่ 27 มิถุนายน 2551 สืบค้นจาก:<http://writer.dek-d.com/kiree-mena/story> .(มิถุนายน /2557).
- แผนและแนวทางการวิจัยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย 2556. เอกสารประกอบการประชุม เชิงปฏิบัติการ share to change แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนางานวิจัย สวพ.2 ระหว่างวันที่ 3-5 มิถุนายน 2556.
- วัชรินทร์ โอฬารกนก สัญญาณีศรีรักษา เกรียงไกร อินทรทัต วิภาดา ปลอดภัยบุรี และ สถาพร โสมทัต. 2551. รายงานแนวทางการวางกับดักเพื่อการสำรวจติดตามและเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้ สืบค้น จาก:<http://www.Agriqua.doae.go.th/radiation/Data%20base%20fruit%20fly/Data/Project%20>(มิถุนายน /2556)
- Anonymous .2012 .Sapodilla Variety Viewer. สืบค้นจาก : [www.tropicalfruitnursery.com /sapodilla/index.htm](http://www.tropicalfruitnursery.com/sapodilla/index.htm). (พฤษภาคม/2556)
- ASEAN STANDARD FOR SAPODILLA : 2011
- BEDDI E.U. B. 1989. Thrips –pollination in sapodilla. Department of Environment Sciences. Anahra University Indai
- Sutanwong, M., W. Orankanok, W. R. Enkerlin, V. Wornoyaypornn and C. Caceres. 2004. The Sterile Insect Technique for Control of the Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis*(Hendel) in Mango Orchards of Ratchaburi Province, Thailand , pp. 223-232. In B.N.Barnes (ed.), Proceedings, Symposium: 6 th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, 6-10 May 2002, Stellenbosh, South Africa. Isteg Scientific Publications, Irene, South Africa.

## โครงการวิจัยที่ 5

### วิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์

#### Phetchabun Sweet Tamarind Production Research and Development

#### ผู้วิจัย

สรโรชา ถึงสุข

Sarocha Thuengsuk

#### คำสำคัญ (Key words)

มะขามหวานเพชรบูรณ์ (Phetchabun Sweet Tamarind) การใส่ปุ๋ย(Fertilization) การปลูกกระบับชิด(close spacing planting) แม่ปุ๋ยหรือปุ๋ยเชิงเดี่ยว (straight fertilizer)

#### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ ดำเนินงานทั้งหมด 2 การทดลอง คือ เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ และ การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2564 โดยมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ และเพื่อศึกษาเทคโนโลยีการปลูกมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด โดยเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีทดสอบ กรรมวิธีของเกษตรกรที่ดำเนินการคือ ใส่ปุ๋ยปีละ 1 ครั้ง ในเดือนเมษายน-พฤษภาคม ของทุกปี ปุ๋ยที่ใส่คือ 15-15-15 จำนวน 200 กิโลกรัม + 46-0-0 จำนวน 50 กิโลกรัม โดยใส่ต้นละ 2 กิโลกรัม กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยโดยผสมแม่ปุ๋ยใช้เอง (ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร) โดยใส่จำนวน 2 ครั้ง คือ ระยะบำรุงต้น ใส่ปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 0.80 กิโลกรัม ต่อต้น + 18-46-0 จำนวน 0.60 กิโลกรัมต่อต้น + 0-0-60 จำนวน 0.80 กิโลกรัมต่อต้น ระยะบำรุงฝัก ใส่ปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 0.60 กิโลกรัมต่อต้น + 18-46-0 จำนวน 0.25 กิโลกรัมต่อต้น 0-0-60 จำนวน 1.20 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งการดำเนินงานในแปลงเกษตรกร ตำบลตะแบะ อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ทดสอบร่วมกับกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนแปรรูปมะขามหวานบ้านโนนเสาธง จำนวน 12 รายๆ ละ 2 ไร่ จากการทดลองพบว่า มะขามเป็นพืชที่ผลผลิตออกข้ามปี ผลผลิตบันทึกข้อมูลได้ 2 ครั้ง โดยปีที่ 1 (ปี 2562/63) ปริมาณผลผลิตกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 254.54 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 262.84 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปีที่ 2 (ปี 2563/64) มีปริมาณผลผลิตกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 130.93 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 161.76 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณผลผลิตกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 23.55 ปีที่ 1 (ปี 2562/63) กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,750 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 4,067 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio, BCR) BCR เท่ากับ 2.48 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,329 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 4,995 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.5 ปีที่ 2 (ปี 2563/64) กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,367 บาทต่อไร่

ให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 3,875 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.5 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิต เฉลี่ย 2,892 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 6,749 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 3.3 ซึ่งพิจารณาจากค่า BCR ของทั้ง 2 กรรมวิธีเกษตรกรสามารถปฏิบัติในวิธีใดก็ได้ แต่ถ้าใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ทดสอบจะได้ผลตอบแทนที่สูงกว่าวิธีเกษตรกร

การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด วางแผนการ ดำเนินงานแบบ RCB มี 6 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ ระยะปลูก 3 ระยะ คือ กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 4x8 เมตร กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6x8 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 8x8 เมตร ดำเนินงาน ณ ศูนย์วิจัย และพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ พื้นที่ปลูก 14.4 ไร่ เดือนกันยายน 2562 ปลูกมะขามหวานที่เสียบ ยอดด้วย พันธุ์ศรีชมภู ข้อมูลการปฏิบัติดูแลแปลงคือ ใส่ปุ๋ย 15-7-18 จำนวน 20 กรัมต่อต้น ใส่ จำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จำนวน 100 กรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง ปุ๋ยคอก จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง คลุมโคนด้วยฟางข้าว และกำจัดวัชพืชเน้นกำจัดรอบโคนต้น พ่นสาร กำจัดแมลงศัตรูพืชอะบาแมกตินแล้วแต่ศัตรูพืชที่พบ เดือนกันยายน 2564 ดำเนินการตัดแต่งกิ่งแบบ ตัดแปลงยอดกลาง (modified leader) ให้ชั้นเรือนยอดสูงไม่เกิน 1.5 เมตร เนื่องจากพื้นดิน พร้อม แต่งกิ่งกระโดงและกิ่งแทงเข้าทรงพุ่มออกให้หมดโดยเหลือกิ่งหลัก การเจริญเติบโตแปลงมะขาม หวานระยะชิดปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6x8 เมตร มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดเส้นรอบวงลำต้น คือ 155.54 เซนติเมตร 152.61 และ 11.12 เซนติเมตร ตามลำดับ

### Abstract

Phetchabun Sweet Tamarind Production Research and Development. Project A total of 2 experiments were The technology of suitable fertilizer application for sweet tamarind production in Phetchabun province and study on the technology of production close spacing planting of Phetchabun sweet tamarind. Operation period 1 October 2018 – 30 September 2021. The objective is to study the technology of suitable fertilizer application for sweet tamarind production, Phetchabun Province and to study the technology of planting sweet tamarind in Phetchabun province. The technology of suitable fertilizer application for sweet tamarind production in Phetchabun province was planned RCB experiment with 2 methods, the farmer's method and test method. The farmer's method is to fertilize once a year, in April-May of every year, the amount of fertilizer is 15-15-15, 200 kg + 46-0-0 (urea), 50 kg by putting 2 kg per plant. The test method was fertilizing by mixing straight fertilizer (canopy size 8 meters) by applying 2 times is the vegetative phase used fertilizing 46-0-0, of 0.80 kg per plant + 18-46-0 of 0.60 kg per plant + 0-0-60 0.80 kg per plant and pod growth phase used fertilizer 46-0-0 0.60 kg per plant + 18-46-0 0.25 kg per plant 0-0-60 1.20 kg per plant. The operation in farmer plots in Tabo Sub-district, Mueang District, Phetchabun Province, was tested with the Ban

Non Sao Thong Sweet Tamarind Processing Community Enterprise Farmers Group, totaling 12 cases, 2 rai each. Research period during October 2018 – 30 September 2021. From the experiment, the yield was recorded twice. The first year (2019/20), the yield of farmer's method was 254.54 kilograms per rai and test method was 262.84 kilograms per rai. There was a statistical difference, but the second year (2020/21) farmer's method had an yield of 130.93 kilograms per rai. The test method was 161.76 kilograms per rai. The yield of the test method was 23.55 percent higher than that of the farmer's method. Year 1 (2019/20) Farmer's method has unit cost of 2,750 baht per rai, net return of 4,067 baht per rai, and a benefit cost ratio (BCR) is 2.48. The test method unit cost 3,329 baht per rai , net return of 4,995 baht per rai , and a BCR is 2.5. Year 2 (2020/21) Farmer's method has unit cost of 2,367 baht per rai, net return of 3,875 baht per rai, and a BCR is 2.5. The test method has unit cost of 2,892 baht per rai, net return of 6,749. baht per rai and a BCR is 3.3 . Which was determined from the BCR values of both methods, farmers can fertilizing any method. But if fertilizer is applied to the test method, the yield is higher than the farmer's method.

A study on the technology of production close spacing planting of Phetchabun sweet tamarind. The objective is To study on the technology of production close spacing planting of Phetchabun sweet tamarind. The RCB implementation plan has 6 repetitions, 3 treatments. Treatment is Planting distance. Method 1, planting distance 4x8 meters, Method 2, Planting distance 6x8 meters, Method 3, Planting distance 8x8 meters, The experimental plot was planted at the Agricultural Research and Development Center, Phetchabun, planting area 14.4 rai. Research period on 1 October 2018 – 30 September 2021. On September 2019, planting sweet tamarind with stock of Sri Chom Phu variety. Field management were fertilizing 15-7-18 of 20 grams per plant, applied 2 times, Phosphate solubilizing biofertilizer of 100 grams per plant, 1 time, 5 kg of manure per plant, 1 time, covering with straw and pest management, Spray the abamactin insecticide depending on the pest found. On September 2021, modified leader pruning so that the canopy height does not exceed 1.5 meters above the ground and branches thrust into the canopy, leaving all the main branches. The growth of sweet tamarind plots during the 1st and 2nd year was not statistically different. The Method 2, planting distance 6x8 meters, had the best growth, which was the height, width of the canopy and the girth was 155.54 cm, 152.61 and 11.12 cm, respectively.

## บทนำ

มะขามหวานเพชรบูรณ์เป็นสินค้า GI ที่ขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์กับกรมทรัพย์สินทางปัญญาเลขที่ สช 48100003 ตั้งแต่วันที่ 30 กันยายน 2548 เป็นพืชอัตลักษณ์ของจังหวัดเพชรบูรณ์ และเป็นพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ จึงต้องมีการรักษาคุณภาพผลผลิตพืชอัตลักษณ์ถิ่นเพชรบูรณ์เอาไว้ ซึ่งจากข้อมูลสถานการณ์การผลิตพืชจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2562 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีเนื้อที่ทั้งหมด 7,747,383 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ทำการเกษตร 4,481,747 ไร่ พื้นที่ปลูกมะขามหวานจำนวน 86,846 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 84,011 ไร่ จำนวนเกษตรกร 9,177 ราย ผลผลิตรวม 41,837 ตัน ราคาผลผลิตเฉลี่ย 54.47 บาท คิดเป็นมูลค่า 2,279 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2563) แสดงให้เห็นถึงมูลค่าของมะขามหวานเพชรบูรณ์ที่เป็นสินค้าที่สร้างรายได้เข้าสู่จังหวัดเพชรบูรณ์มหาศาล แต่ในการผลิตมะขามหวานในปัจจุบันยังประสบปัญหาผลผลิตต่ำ ไม่ได้คุณภาพ การดูแลและสวนมะขามหวานเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 15-15-15 เฉลี่ย 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี บ้างก็ไม่ใส่ ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพ

จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นผู้ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนกับกรมทรัพย์สินทางปัญญาและได้ขึ้นทะเบียน เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2548 “มะขามหวานเพชรบูรณ์ และ/หรือ Phetchabun Sweet Tamarind” มะขามหวานเพชรบูรณ์ (Phetchabun Sweet Tamarind) หมายถึง มะขามหวานฝักตรงจากพันธุ์ศรีชมพู พันธุ์ขันตี พันธุ์ประกายทอง พันธุ์ฝักดาบ พันธุ์หวานล่อน และฝักโค้ง จากพันธุ์สีทอง พันธุ์สีทองเบา พันธุ์น้ำผึ้ง พันธุ์อินทผลาลัม พันธุ์หมื่นจง และพันธุ์แสงอาทิตย์ ซึ่งปลูกในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานในตำบลวังชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ประสบปัญหาขาดความรู้ การผลิตมะขามหวาน ปัญหาต้นทุนการผลิต ปัญหาการตลาด และต้องการความรู้ด้านการผลิตมะขามหวานเพิ่มเติม เพื่อนำไปปฏิบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของมะขามหวาน การเพิ่มผลผลิตมะขามหวาน การลดต้นทุนการผลิต และลดปัญหาการตลาด การถูกกดราคารับซื้อผลผลิตมะขามหวาน (อัจฉราวดี, 2543)

ในการผลิตมะขามหวานในปัจจุบันยังประสบปัญหาผลผลิตต่ำ ไม่ได้คุณภาพ การดูแลและสวนมะขามหวานเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 15-15-15 เฉลี่ย 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี บ้างก็ไม่ใส่ ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพ อีกทั้งมะขามหวานเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ มีทรงพุ่มหนาแน่น ซึ่งต้นมะขามดั้งเดิมเป็นต้นสูงและส่วนใหญ่ มะขามหวานที่เกษตรกรปลูกอยู่มีอายุมาก ทำให้มีปัญหาด้านการเก็บเกี่ยว ต้องใช้แรงงานที่มีความชำนาญ เสียค่าใช้จ่ายสูงในการจ้างแรงงานเก็บเกี่ยว เมื่อพื้นที่ปลูกพืชมีจำกัดการเพิ่มการใช้พื้นที่ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตพืชจึงเป็นช่องทางที่เหมาะสมในการเพิ่มรายได้ต่อหน่วยต่อพื้นที่ให้มากขึ้น ถ้าลดระยะปลูกมะขามแล้วศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสม จะเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และช่วยเกษตรกรในการลดต้นทุนการผลิตได้

### มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการปลูกมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด

โครงการวิจัยนี้เป็นการดำเนินงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 (สวพ.2) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในพื้นที่ ซึ่งมะขามหวานถือเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ และเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการดำเนินการของนักวิจัยของ



ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ร่วมดำเนินการกับเกษตรกรชาวสวนมะขามหวานของจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อให้เกษตรกรนำผลงานวิจัยไปใช้ในการผลิตมะขามหวานให้ได้คุณภาพ มีความเหมาะสมกับพื้นที่ ทำให้เกษตรกรมีความมั่นคงในอาชีพเกษตรกรชุมชนมีความเข้มแข็งมีรายได้เพิ่มขึ้นมีคุณภาพชีวิตที่ดี

### การทดลองที่ 1 เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

The technology of suitable fertilizer application for sweet tamarind  
production in Phetchabun province

#### คำสำคัญ (Key words)

มะขามหวานเพชรบูรณ์ (Phetchabun Sweet Tamarind) แม่ปุ๋ยหรือปุ๋ยเชิงเดี่ยว (straight fertilizer), วิสาหกิจชุมชน (community enterprise), ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (economic return)

#### บทคัดย่อ

การศึกษาเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีทดสอบ กรรมวิธีของเกษตรกรที่ดำเนินการคือ ใส่ปุ๋ยปีละ 1 ครั้ง ในเดือนเมษายน-พฤษภาคม ของทุกปี ปุ๋ยที่ใส่คือ 15-15-15 จำนวน 200 กิโลกรัม + 46-0-0 (ยูเรีย) จำนวน 50 กิโลกรัม (1 กระสอบ) โดยใส่ต้นละ 2 กิโลกรัม กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยโดยผสมแม่ปุ๋ยใช้เอง (ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร) โดยใส่จำนวน 2 ครั้ง คือ ระยะบำรุงต้น ใส่ปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 0.80 กิโลกรัมต่อต้น + 18-46-0 จำนวน 0.60 กิโลกรัมต่อต้น + 0-0-60 จำนวน 0.80 กิโลกรัมต่อต้น ระยะบำรุงฝัก ใส่ปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 0.60 กิโลกรัมต่อต้น + 18-46-0 จำนวน 0.25 กิโลกรัมต่อต้น 0-0-60 จำนวน 1.20 กิโลกรัมต่อต้น ดำเนินงานในแปลงเกษตรกร ตำบลตะเภา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ทดสอบร่วมกับกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนแปรรูปมะขามหวานบ้านโนนเสาธง จำนวน 12 รายๆ ละ 2 ไร่ ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2564 มะขามเป็นพืชที่ผลผลิตออกข้ามปี ผลผลิตบันทึกข้อมูลได้ 2 ครั้ง โดยปีที่ 1 (ปี 2562/63) ปริมาณผลผลิตกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 254.54 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 262.84 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปีที่ 2 (ปี 2563/64) มีปริมาณผลผลิตกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 130.93 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 161.76 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณผลผลิตกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 23.55 ปีที่ 1 (ปี 2562/63) กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนผลิตเฉลี่ย 2,750 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 4,067 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio, BCR) เท่ากับ 2.48 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,329 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 4,995 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.5 ปีที่ 2 (ปี 2563/64) กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,367 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทน

สุทธิ เฉลี่ย 3,875 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.5 กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,892 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 6,749 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 3.3

### บทนำ

ระยะการเจริญเติบโตของไม้ผลนั้น จะมีการเจริญเติบโตเป็นระยะและมีความต้องการธาตุอาหารที่ต่างกัน ซึ่งแบ่งการเจริญเติบโตเป็น 2 ระยะ กล่าวคือ ระยะแรกของการเจริญเติบโตเป็นระยะที่พืชต้องการ สร้างใบ เพื่อสร้างอาหารสะสมสำหรับการออกดอกและติดผล ดังนั้นระยะนี้พืชจะต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนมากกว่าธาตุอื่น ระยะที่พืชสร้างดอก เป็นระยะที่พืชต้องการอาหารในการสร้างตาดอก พืชจะต้องการธาตุฟอสฟอรัสสูงกว่าธาตุอื่น เป็นระยะที่อยู่ในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ซึ่งเป็นระยะเวลาที่อุณหภูมิกลางวันและกลางคืนไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้มีการสะสมแป้งและน้ำตาลเพื่อสร้างตาดอกและผลอ่อนต่อไป และระยะสุดท้ายเป็นระยะที่พืชติดผล ในระยะแรกที่พืชต้องการใช้ธาตุไนโตรเจนในการสร้างผลอ่อน แต่ในระยะต่อมาพืชต้องการธาตุโพแทสเซียม ในการลำเลียงแป้งและน้ำตาล เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต (มุกดา, 2547) ฉลองชัย (2553) กล่าวว่า การดูแลมะขามหวานให้ได้ปริมาณมากและคุณภาพดีว่าเจ้าของสวนต้องดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีตั้งแต่เก็บเกี่ยวฝักหมดแล้วให้ตัดแต่งกิ่งให้ในพุ่มต้นโปร่งตัดกิ่งจากโคนกิ่งใดกิ่งหนึ่งไปหาปลายกิ่ง จะตัดกิ่งแห้ง กิ่งชี้เข้าในพุ่มกิ่งฉีกหัก กิ่งเป็นโรคแมลง และฝักแตก ฝักแห้งออก ถ้าปลายกิ่งพันชายพุ่มไปหาแสงได้จะเอาไว้ออดของพุ่มที่ไม่สามารถพญาป้องกันแมลงและโรคได้ถึงให้ตัดออกได้ ควรให้ปุ๋ย 15-15-15 ทางดินโดยวัดจากชายพุ่มไปยังโคนต้นเป็นเมตรได้กี่เมตรเท่ากับ กิโลกรัมของปุ๋ย เช่น ถ้าได้ 3 เมตร ให้ใส่ 3 กิโลกรัม แล้วให้น้ำจนชุ่มมะขามจะเริ่มแตกตาเจริญเป็นกิ่ง เมื่อแตกกิ่งใหม่ในระยะนี้ควรพ่นด้วยยาป้องกันกำจัดแมลงด้วยยา “คาบาริล” เช่น เซฟวิน หรือ S-85 ผสมกับยาป้องกันกำจัดราแป้ง เช่น ไพราโซฟอส (ซาพอรอล) หรือไตรโพรซีน (อาฟูกาน) ผสมปุ๋ยใบ 10-52-17 ที่มีอาหารธาตุรอง และยาจับใบ 1-2 ครั้งช่วยให้กิ่งที่แตกใหม่สมบูรณ์และมีตาดอก เมื่อช่อดอกเจริญควรพ่นยาป้องกันแมลงโดยเฉพาะเพลี้ยไฟและราแป้งขาวอีก 1-2 ครั้งก่อนดอกบาน ช่วงดอกบานให้น้ำปกติ ปล่อยให้แมลงผสม เมื่อติดฝักที่ 1-2 ขนาดยาว 1-2 ซม. ให้พ่นปุ๋ย 21-21-21 ที่มีอาหารธาตุรองทุก 10 วันและป้องกันราแป้งด้วย จากนั้นใส่ปุ๋ยคอกในดินเมื่อติดฝักยาว 2-4 ซม. ต้นละ 2-3 ชั่งขนาดชั่งละ 20 กิโลกรัม พ่นยาป้องกันแมลงและราในระยะเวลาฝักเจริญเติบโตป้องกัน หนอนเจาะฝักและราแป้ง และใส่ปุ๋ยทางดินเพิ่มขึ้นอาจใช้สูตร 15-15-15 ผสมกับยูเรีย อัตราส่วน 2 : 1 ปริมาณต่อต้นใส่เท่ากับที่ใส่ปุ๋ยให้ครั้งแรกพร้อมกับให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะฝนทิ้งช่วงกลางปีช่วงเดือน มิ.ย.-ก.ค.อย่าให้ขาดน้ำมิฉะนั้นจะเกิดรสเปรี้ยวเมื่อฝักสุกยาป้องกันแมลงและรากต้องพ่นอยู่เสมอช่วงปลายฝนในเดือน ก.ย.-ต.ค. ฝักจะแก่ควรใส่ปุ๋ยทางดินด้วยปุ๋ยโพแทสเซียมสูง เช่น 13-13-21, 8-24-24 หรือ 9-24-24 หรือ 0-0-50 หรือ 0-0-60 ต้นละประมาณ 1-2 กิโลกรัม แล้วแต่ขนาดของต้น

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

##### 1) ปัจจัยการผลิต

- แม่ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60

##### 2) อุปกรณ์เก็บข้อมูล

- เครื่องวัดค่าความหวาน (Brix refract meter)
- ตลับเมตร

#### วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 กรรมวิธี

กรรมวิธีทดสอบ คือ

ระยะเตรียมต้น ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.80 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 0.80 กิโลกรัมต่อต้น

ระยะบำรุงฝัก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.25 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 1.20 กิโลกรัมต่อต้น

กรรมวิธีเกษตรกร คือ การใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรเคยใช้

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ติดต่อประสานงานกับตัวแทนกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านโนนเสาชงเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินงานของการทดลองและพร้อมคัดเลือกเกษตรกรเพื่อดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานราชการ
2. วางแผนการดำเนินงานตามกรรมวิธีและเตรียมวัสดุอุปกรณ์
3. เก็บตัวอย่างดินปลูกในพื้นที่ทดสอบ

ลักษณะดินปลูก และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ลักษณะ ความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหาร ปีละ 1 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างดินได้ทรงพุ่มของต้นที่ศึกษา ดังนี้

ตำแหน่งที่เก็บ จากทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ทิศละ 1 ตัวอย่าง ในตำแหน่งที่อยู่กึ่งกลางระหว่างชายพุ่มกับโคนต้น สลับกับตำแหน่งที่อยู่ตามแนวชายพุ่มทางทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศละ 1 ตัวอย่าง วิธีการเก็บตัวอย่างดิน โดยเก็บตัวอย่างดิน 2 ชั้น ดินชั้นบนที่ความลึก 0-15 ซม. ดินชั้นล่างที่ความลึก 15-30 ซม. จากนั้นรวมตัวอย่างดินจาก 4 จุดเป็นตัวอย่างดินบน 1 จุด และตัวอย่างดินล่าง 1 จุด

4. การใส่ปุ๋ย (ทรงพุ่ม 8 เมตร) ตามกรรมวิธี คือ แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ
  - ระยะเตรียมต้น ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.80 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัมและ 0-0-60 อัตรา 0.80 กิโลกรัมใส่ต่อต้น
  - ระยะบำรุงฝัก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.25 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 1.20 กิโลกรัม ใส่ต่อต้น
5. เก็บตัวอย่างผลผลิตเกี่ยว 4 ต้น ต่อกรรมวิธี โดยเก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่

#### การบันทึกข้อมูล

- ค่าวิเคราะห์ดิน
- คุณภาพผลผลิต : ขนาดฝัก น้ำหนักฝัก ค่าความหวาน รสชาติ
- การปฏิบัติดูแลต่างๆ : การใส่ปุ๋ย
- ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานหรือต้นทุนการผลิตต่อไร่ นำมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ โดยวิธีอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio, BCR)
- วิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กรรมวิธีโดยใช้ Paired t-test

#### ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2564 รวม 3 ปี

#### สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านโนนเสาชง ตำบลตะแบะ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### ข้อมูลเกษตรกร

เกษตรกรที่เข้าร่วมดำเนินการเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนแปรรูปมะขามหวานบ้านโนนเสาธง ตำบลตะแบะ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยเข้าร่วมดำเนินการทดลองกับศพ.เพชรบูรณ์ จำนวน 12 แปลง ๆ ละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 24 ไร่ รวมจำนวนต้นทดลอง 484 ต้น เฉลี่ย 40.33 ต้นต่อแปลง (ตารางผนวกที่ 1)

### ข้อมูลดิน

ปี 2562 เก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มดำเนินการพบว่า ลักษณะดินของแปลงร่วมทดสอบส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียว จากการเก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรร่วมดำเนินการทดสอบ จำนวน 12 แปลง ตำบลตะแบะ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี 2562 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ตั้งแต่ 4.77 ถึง 6.36 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุตั้งแต่ 1.0 ถึง 2.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ตั้งแต่ 0.5-2.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ตั้งแต่ 39 ถึง 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางผนวกที่ 2)

ในปี 2563 หลังจากดำเนินการตามกรรมวิธีได้เก็บตัวอย่างดินบางแปลงเนื่องจากงบประมาณจำกัด พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ตั้งแต่ 5.74 ถึง 6.53 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุตั้งแต่ 1.55 ถึง 5.04 % มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ตั้งแต่ 3.8 ถึง 143.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีปริมาณ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ตั้งแต่ 45 ถึง 359 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางผนวกที่ 3)

### ข้อมูลการใส่ปุ๋ย

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ร่วมทดสอบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยเคมีคือ ใส่ปุ๋ยปีละ 1 ครั้ง ในเดือนเมษายน-พฤษภาคม ของทุกปี ปุ๋ยที่ใส่คือ 15-15-15 + 46-0-0 (ยูเรีย) อัตราส่วนปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ คือ สูตร 15-15-15 จำนวน 200 กิโลกรัม (4 กระจอบ) ผสม สูตร 46-0-0 จำนวน 50 กิโลกรัม (1 กระจอบ) โดยใส่ต้นละ 2 กิโลกรัม คิดเป็นเนื้อปุ๋ยที่เกษตรกรใส่ต้นมะขามหวานคือ ไนโตรเจน จำนวน 0.424 กิโลกรัมต่อต้น ฟอสฟอรัส จำนวน 0.24 กิโลกรัมต่อต้น และโปแตสเซียม จำนวน 0.24 กิโลกรัมต่อต้น และบางรายมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คือ มูลสุกรจำนวน 10-15 กิโลกรัม (1 กระจอบ) ต่อต้น

### ข้อมูลการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตปีที่ 1 (ปี 2562) ในแปลงทดสอบพบว่า ความสูง และเส้นรอบวงลำต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรมี ค่าเฉลี่ยความสูง คือ 8.40 เมตร ค่าเฉลี่ยความสูงต้นมะขามหวานของนางสาวมณี แพงทอง มีค่าสูงที่สุดคือ 9.97 เมตร แต่ค่าเฉลี่ยความสูงต้นมะขามหวานของ นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว มีค่าน้อยที่สุดคือ 6.31 เมตร ส่วนค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นของกรรมวิธีเกษตรกร 55.11 เซนติเมตร มากกว่ากรรมวิธีทดสอบ โดยกรรมวิธีเกษตรกรของนางสาวภา วันยาสิงห์ มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นมากที่สุดคือ 127.33 เซนติเมตร นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นน้อยที่สุดคือ 30.67 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มมีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 0.05 คือ กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 8.99 เมตร แต่กรรมวิธีทดสอบของนางล้อม วันยาสิงห์ มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 10.04 เมตร กรรมวิธีทดสอบของนางสาวภา วันยาสิงห์ มีความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 7.39 เมตร (ตารางผนวกที่ 4)

การเจริญเติบโตปีที่ 2 (ปี 2563) ในแปลงทดสอบพบว่า ความสูงและความกว้างทรงพุ่ม มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 0.05 แต่เส้นรอบวงลำต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมี ค่าเฉลี่ยความสูง เส้นรอบวงลำต้นและความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 9.21 เมตร 49.61 เซนติเมตร และ 8.72 เมตร ตามลำดับ สำหรับความสูงต้น พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดของนางสาวมณี แพงทอง 11.37 เมตร และความสูงต้นต่ำสุดของนางสาว

กรรมวิธีการ กัดเขียว 5.83 เมตร และค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นสูงสุดคือ กรรมวิธีทดสอบของนางล้อม วันยาสิงห์ 66.43 เซนติเมตร และเส้นรอบวงลำต้นน้อยที่สุดคือ กรรมวิธีเกษตรกรของนางสาว กรรมวิธีการ กัดเขียว 32.83 เซนติเมตร และพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดและ น้อยที่สุดของนางล้อม วันยาสิงห์ 10.05 เมตร และ นางเสาวภา วัลยาสิงห์ 7.32 เมตร ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5)

การเจริญเติบโตปีที่ 3 (ปี 2564) ในแปลงทดสอบพบว่า ความสูง ความกว้างทรง พุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีการเจริญเติบโตสูงกว่า กรรมวิธีเกษตรกร คือ มีค่าเฉลี่ยความสูง เส้นรอบวงลำต้นและความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 8.98 เมตร 8.84 เมตร และ 50.07 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความสูงต้น พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรของ นางสังเวียน นวลยง มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด 10.82 เมตร และกรรมวิธีเกษตรกรของนางสาว กรรมวิธีการ กัดเขียว มีความสูงต้นต่ำสุด 6.33 เมตร กรรมวิธีทดสอบของนางล้อม วันยาสิงห์ มีความ กว้างทรงพุ่มมากที่สุด 9.99 เมตร และกรรมวิธีทดสอบของนางเสาวภา วันยาสิงห์ มีความกว้างทรง พุ่มมากที่สุด 7.50 เมตร กรรมวิธีทดสอบของนางล้อม วันยาสิงห์ มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นสูงสุดคือ มี 68.58 เซนติเมตร กรรมวิธีเกษตรกรของนางสาวกรรมวิธีการ กัดเขียว มีเส้นรอบวงลำต้นน้อยที่สุด คือ 32.58 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ 6)

#### ข้อมูลผลผลิต

ผลผลิตมะขามหวานแปลงแปลงทดสอบเทคโนโลยีการใช้อยู่ที่เหมาะสมในการผลิต มะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะเบา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ดำเนินการเก็บบันทึก ปริมาณผลผลิตจำนวน 2 ครั้ง คือผลผลิตปี 2562/2563 และ ปี 2563/2564 ซึ่งพบว่า ผลผลิต กิโลกรัม/ไร่ ปี 2562/2563 มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 0.05 แต่ผลผลิตกิโลกรัมต่อต้น ปี 2562/2563 และผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ และ ผลผลิตกิโลกรัมต่อต้น ปี 2563/2564 ไม่มีความแตกต่าง ทางสถิติ โดยผลผลิตปี 2562/2563 และปี 2563/2564 ของกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ และต่อต้น มีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ ผลผลิตปี 2562/2563 กรรมวิธีทดสอบมี 262.83 กิโลกรัมต่อไร่ และ 16.93 กิโลกรัมต่อต้น กรรมวิธีเกษตรกรผลผลิต 262.83 กิโลกรัมต่อไร่ และ 15.53 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณผลผลิตปี 2563/64 กรรมวิธีเกษตรกร 130.93 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีทดสอบ 161.76 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณผลผลิตกรรมวิธีทดสอบเพิ่มขึ้นกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 23.55 ผลผลิตต่อต้น กรรมวิธีทดสอบ 10.68 กิโลกรัมต่อต้น กรรมวิธีเกษตรกร 7.27 กิโลกรัมต่อต้น โดยวิธีกรรมวิธีเกษตรกรของนางสาวสุพรรณษา มากน้อย มีผลผลิตปี 2562/2563 สูง ที่สุด คือ 933.33 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบของนางเสาวภา วันยาสิงห์ ผลผลิตปี 2563/2564 สูงที่สุด คือ 400 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 7)

#### ข้อมูลคุณภาพผลผลิต

คุณภาพผลผลิตปี 2562/2563 ดำเนินการเก็บผลผลิตมะขามหวานที่สุกแก่ระหว่าง เดือนมกราคม-มีนาคม 2563 ระยะเวลา 3 เดือน โดยมีแปลงที่เก็บข้อมูลได้จำนวน 7 แปลง โดย คุณภาพผลผลิตที่บันทึกมีดังนี้ ข้อมูลน้ำหนักผลผลิตหลังลดความชื้น จำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม น้ำหนักฝัก และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายพบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตหลังลดความชื้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ 923.93 กรัม และ 905.06 กรัม ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ที่ความ เชื่อมั่น 0.05 โดยพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนฝักน้อยกว่า คือ 104.50 ฝัก และ 115.50 ฝัก ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝัก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักฝัก มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ 13.99 กรัม และ 12.85 กรัม ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็ง ทั้งหมดที่ละลายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีทดสอบมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 27.81 Brix และ 26.45 Brix ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 8)

**คุณภาพผลผลิตปี 2563/2564** ดำเนินการเก็บผลผลิตมะขามหวานที่สุกแก่ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2564 ระยะเวลา 3 เดือน โดยมีแปลงที่เก็บข้อมูลได้จำนวน 12 แปลง โดยคุณภาพผลผลิตที่บันทึกมีดังนี้ ข้อมูลน้ำหนักผลผลิตหลังลดความชื้น 1 กิโลกรัม และ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝัก พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ 953.04 กรัม และ 17.55 กรัม ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันคือเฉลี่ย 74 ฝักต่อกิโลกรัม และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายพบว่า ค่าเฉลี่ย พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีค่ามากกว่ากรรมวิธีทดสอบ คือ 8.92 Brix และ 8.78 Brix ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 9)

#### การยอมรับเทคโนโลยี

จากการสอบถามเกษตรกรที่เข้าร่วมดำเนินงานวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยเทคโนโลยีคือ การผสมแม่ปุ๋ยใช้เองในมะขามหวานเพชรบูรณ์ (ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร) คือ ระยะเวลาบำรุงต้น ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 0.80 กิโลกรัมต่อต้น, 18-46-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัมต่อต้น, สูตร 0-0-60 อัตรา 0.80 กิโลกรัมต่อต้น รวมใส่ปุ๋ยระยะเตรียมต้น 2.2 กิโลกรัมต่อต้น ระยะเวลาบำรุงฝัก แม่ปุ๋ย สูตร 46-0-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัมต่อต้น , สูตร 18-46-0 อัตรา 0.25 กิโลกรัมต่อต้น, สูตร 0-0-60 อัตรา 1.20 กิโลกรัมต่อต้น รวมใส่ปุ๋ยระยะบำรุงฝัก 2.05 กิโลกรัมต่อต้น โดยเกษตรกรทั้ง 12 ราย ได้ร่วมกันสรุปข้อดี และข้อเสียของเทคโนโลยี ดังนี้ ข้อดี คือ ต้นมะขามมีความสมบูรณ์คือกิ่งแห้งน้อยลง กิ่ง ใบ มีจำนวนมากขึ้น ใบเขียวเป็นมัน ดอกมีขนาดใหญ่และมีจำนวนมากขึ้น ฝักมะขามมีขนาดใหญ่ขึ้นและขนาดข้อขยายมากขึ้น ผลผลิตมะขามหวานมีมากขึ้น เนื้อมีสีเหลืองขึ้นไม่คล้ำ เนื้อหนา รสชาติหวานกลมกล่อม และสามารถลดต้นทุนการซื้อปุ๋ยลง 10% ส่วนข้อเสีย คือ การคิดคำนวณยากเพราะต้องรู้จำนวนต้นมะขาม และการเสียเวลาในการผสมปุ๋ย ทั้งนี้เกษตรกรจำนวน 9 รายจาก 12 ราย คิดเป็น 75 %บอกจะทำเทคโนโลยีไปปฏิบัติต่อ

#### ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

จากการบันทึกข้อมูลต้นทุนการผลิตมะขามหวานของเกษตรกร ทั้ง 12 รายในปี 2562/63 ทั้งกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,329.06 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิ 4,994.60 บาทต่อไร่ และ BCR 2.5 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิต 2,750.07 บาท ให้ผลตอบแทนสุทธิ 4,067.33 บาทต่อไร่ และ BCR 2.48 ปี 2563/64 กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,892.15 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิ 6,749.40 บาทต่อไร่ และ BCR 3.33 ขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,366.73 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิ 3,874.95 บาทต่อไร่ และ BCR 2.64 (ตารางผนวกที่ 10)

วิธีการของเกษตรกรปลูกมะขามหวานวิธีเดิมคือที่ระยะปลูกปกติคือ 8x8 เมตร ได้จำนวนต้น 25 ต้นต่อไร่ การดูแลสวนของเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยเคมีคือ ใส่ปุ๋ยปีละ 1 ครั้ง ในเดือนเมษายน-พฤษภาคม ของทุกปี ปุ๋ยที่ใส่คือ 15-15-15 + 46-0-0 (ยูเรีย) อัตราส่วนปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ คือ สูตร 15-15-15 จำนวน 200 กิโลกรัม (4 กระสอบ) ผสม สูตร 46-0-0 จำนวน 50 กิโลกรัม (1 กระสอบ) โดยใส่ต้นละ 2 กิโลกรัม จากข้อมูลผลผลิตที่ได้ในปี 2563/2564 ผลผลิต 7.27 กิโลกรัมต่อต้น คิดเป็นผลผลิต 181.75 กิโลกรัมต่อไร่

แต่ถ้าเกษตรกรปรับเปลี่ยนระยะปลูกเป็น 6x8 เมตร จะได้จำนวนต้น 33 ต้นต่อไร่ และใส่ปุ๋ยตามวิธีทดสอบคือ ใส่ 2 ครั้ง คือ ระยะเตรียมต้น ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.80 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 0.80 กิโลกรัมใส่ต่อต้น ระยะเวลาบำรุงฝัก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.25 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 1.20 กิโลกรัมใส่ต่อต้น ผลผลิต 10.68 กิโลกรัมต่อต้น คิดเป็นผลผลิต 352.44 กิโลกรัมต่อไร่

เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ได้ร้อยละ 93.92 หรือเกษตรกรปรับเปลี่ยนวิธีการใส่ปุ๋ยตามวิธีทดสอบ คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ 267 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรจะสามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ได้ร้อยละ 46.91 ซึ่งเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่ได้จากการทดลองนั้นตรงกับ มุกดา (2547) ที่เคยกล่าวว่าในระยะการเจริญเติบโตของไม้ผลนั้น จะมีการเจริญเติบโตเป็นระยะและมีความต้องการธาตุอาหารที่ต่างกัน ซึ่งแบ่งการเจริญเติบโตเป็น 2 ระยะ กล่าวคือ ระยะแรกของการเจริญเติบโตเป็นระยะที่พืชต้องการสร้างใบ เพื่อสร้างอาหารสะสมสำหรับการออกดอกและติดผล ดังนั้นระยะนี้พืชจะต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนมากกว่าธาตุอื่น ระยะที่พืชสร้างดอก เป็นระยะที่พืชต้องการอาหารในการสร้างตาออก พืชจะต้องการธาตุฟอสฟอรัสสูงกว่าธาตุอื่น เป็นระยะที่อยู่ในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ซึ่งเป็นระยะเวลาที่อุณหภูมิกลางวันและกลางคืนไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้มีการสะสมแป้งและน้ำตาลเพื่อสร้างตาออกและผลอ่อนต่อไป และระยะสุดท้ายเป็นระยะที่พืชติดผล ในระยะแรกที่พืชต้องการใช้ธาตุไนโตรเจนในการสร้างผลอ่อน แต่ในระยะต่อมาพืชต้องการธาตุโพแทสเซียม ในการลำเลียงแป้งและน้ำตาล เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ เทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยคือ การใส่ปุ๋ยมะขามหวานที่ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ระยะเตรียมต้น ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.80 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 0.80 กิโลกรัมใส่ต่อต้น ระยะบำรุงฝัก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.25 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 1.20 กิโลกรัมใส่ต่อต้น
2. การเจริญเติบโต ตลอดจนการดำเนินงานทดลอง 3 ปีที่ผ่านมา ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และ เส้นรอบวงลำต้นไม่มีความแตกต่างกัน
3. ปี 2562/2563 ทั้ง 2 กรรมวิธี ให้ผลผลิตฝักแตกต่างกัน ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ผลผลิตปี 2563/64 กรรมวิธีเกษตรกร 130.93 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบ 161.76 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดสอบเพิ่มขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 23.55
4. คุณภาพผลผลิตปี 2562/2563 กรรมวิธีทดสอบมีคุณภาพดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกร จำนวนฝัก 104.50 ฝัก น้ำหนักฝัก 13.99 กรัม ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย 27.81 Brix โดยที่กรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนฝัก 115.50 ฝัก น้ำหนักฝัก 12.85 กรัม ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย 26.45 Brix
5. ข้อมูลคุณภาพผลผลิตปี 2563/2564 กรรมวิธีทดสอบมีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ ข้อมูลน้ำหนักผลผลิตหลังลดความชื้น 1 กิโลกรัม 953.04 กรัม และ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝัก 17.55 กรัม ส่วนจำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันคือ เฉลี่ย 74 ฝักต่อกิโลกรัม และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย กรรมวิธีเกษตรกรมีค่ามากกว่ากรรมวิธีทดสอบ คือ 8.92 Brix และ 8.78 Brix ตามลำดับ
6. ต้นทุนการผลิตมะขามหวานปี 2562/63 กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR 2.5 กรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR 2.48 ปี 2563/64 กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR 3.33 กรรมวิธีเกษตรกร มีค่า BCR 2.64
7. เกษตรกรนำเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยมะขามหวานที่ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร ไปปฏิบัติต่อ คิดเป็น 75 % แต่เนื่องจากปัจจุบันปุ๋ยมีราคาแพงขึ้นมากอาจมีอำนาจในการตัดสินใจของเกษตรกรใน

การใส่ปุ๋ย เพื่อดูแลต้นมะขามหวานให้มีความสมบูรณ์ ในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพมะขามหวาน เพชรบูรณ์

## การทดลองที่ 2 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด A study on the technology of production close spacing planting of Phetchabun sweet tamarind

### บทคัดย่อ

การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการปลูกมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด วางแผนการดำเนินงานแบบ RCB มี 6 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ ระยะปลูก 3 ระยะ คือ กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 4x8 เมตร กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6x8 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 8x8 เมตร ดำเนินงาน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ พื้นที่ปลูก 14.4 ไร่ ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2564 เดือนกันยายน 2562 ปลูกมะขามหวานที่เสียหายด้วย พันธุ์ศรีชมภู ข้อมูลการปฏิบัติดูแลแปลงคือ ใส่ปุ๋ย 15-7-18 จำนวน 20 กรัมต่อต้น ใส่จำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จำนวน 100 กรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง ปุ๋ยคอก จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง คลุมโคนด้วยฟางข้าว และกำจัดวัชพืชเน้นกำจัดรอบโคนต้น พ่นสารกำจัดแมลงศัตรูพืชอะบาแมกตินแล้วแต่ศัตรูพืชที่พบ เดือนกันยายน 2564 ดำเนินการตัดแต่งกิ่งแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader) ให้ชั้นเรือนยอดสูงไม่เกิน 1.5 เมตร เนื่องจากพื้นดิน พร้อมแต่งกิ่งกระโดงและกิ่งแทงเข้าทรงพุ่มออกให้หมดโดยเหลือกิ่งหลัก การเจริญเติบโตแปลงมะขามหวานระยะชิดปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6x8 เมตร มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดเส้นรอบวงลำต้น คือ 155.54 เซนติเมตร 152.61 และ 11.12 เซนติเมตร ตามลำดับ

### บทนำ

การจัดการทรงต้น (training) ของไม้ผลเป็นงานจัดการโครงสร้างและทิศทางของกิ่ง มีรูปทรงไปในทิศทางที่เราต้องการและทำให้เมื่อกิ่งเจริญเติบโตขึ้นต้องมีความแข็งแรง โปรง แสงส่องผ่านบริเวณภายในพุ่มส่งเสริมต่อการพัฒนาของต้น การเจริญของตาดอกและการพัฒนาของผล ซึ่งจะทำให้ต้นไม้ติดดอกออกผลได้ดีและมีคุณภาพ

การจัดทรงต้นตัดแปลงจากแบบเลี้ยงยอดกลาง/แบบทรงปิรามิดแปลง (modified leader type)

- ในปีแรก ๆ ทำการเลี้ยงยอดกลางให้ได้ทรงต้นสูงชันก่อนพร้อมกับเลือกกิ่งแขนงที่มีขนาดและลักษณะที่ดีและแข็งแรงไว้ 3-4 กิ่ง

- โดยให้ช่วงระยะห่างระหว่างกิ่งแขนงไม่ชิดกันมากนัก เสร็จแล้วทำการตัดยอดกลางทิ้งแล้วเลี้ยงกิ่งแขนงดังกล่าวให้เจริญขึ้นมา

ข้อดี การจัดทรงพุ่มวิธีนี้ทำให้ได้ต้นไม้ผลที่ไม่สูงหรือเตี้ยจนเกินไป มีทรงพุ่มที่แข็งแรง มีพื้นที่ในการให้ผลผลิตมาก (อำนาจ, 2538)



ศิริพร วรกุลดำรงชัย และคณะ (2558) การจัดทรงต้น และการควบคุมความสูงในทุเรียนด้วยการใช้วิธีการจัดการต่างๆ ร่วมกันในระยะปลูกชิด ได้แก่ การใช้ต้นกล้าทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มาจาก การขยายพันธุ์โดยวิธีการเสียบยอดที่มาจากกิ่งยอดและกิ่งข้าง ปลูกเป็นแถว จัดทรงต้นเป็นรูปแบบ Oblique Palmette ระยะปลูก 13 x 3 เมตร ตัดแต่งทรงพุ่มเป็นรูปทรงครึ่งวงกลม และสี่เหลี่ยม จำนวนกิ่ง 10 - 12 กิ่งต่อต้น ความสูง 5 เมตร และความกว้าง 10 เมตร คิดเป็นจำนวน 42 ต้นต่อไร่ ต้นทุเรียนมีการตอบสนองที่ดีต่อการจัดทรงต้นและการตัดแต่งทรงพุ่ม จึงควรเริ่มทำการจัดทรงต้นตั้งแต่ต้นอายุ 6 เดือน และตัดแต่งกิ่งทุก 3 เดือน จะทำให้ต้นทุเรียนมีการเจริญด้านกิ่งก้านสาขาอย่างรวดเร็ว โดยมีความสูงที่ 5 เมตรเมื่อต้นมีอายุ 4 ปี และมีการเจริญด้านการเจริญพันธุ์เร็วขึ้น ต้นทุเรียนจึงสามารถออกดอกได้ในกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 นิ้วขึ้นไป เมื่อต้นมีอายุเพียง 2.5 ปีเท่านั้น แต่ควรให้ต้นทุเรียนเริ่มไว้ผลผลิตเป็นปีแรกเมื่อต้นอายุ 4 ปีขึ้นไป ทรงพุ่มต้นทั้ง 2 แบบมีปริมาณดอกและปริมาณผลแตกต่างกัน โดยทรงพุ่มสี่เหลี่ยมที่ขยายพันธุ์จากกิ่งข้างมีปริมาณดอกและปริมาณผลมากกว่า โดยทรงต้นทุเรียนรูปแบบสามารถให้ผลผลิตได้เต็มศักยภาพของทรงต้น 30 - 40 ผลต่อต้น ทำให้มีต้นทุนการผลิตลดลง หรือคิดเป็น 1/3 ของต้นทุนต้นทุเรียนที่ปลูกระยะปกติ 8 X 8 เมตร

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แม่ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60
2. ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยหมัก
3. ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต
4. เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Calipers)
5. สายวัด
6. ระบบให้น้ำ

**แผนและวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 ซ้ำ กรรมวิธีคือ ระยะปลูก 3 คือ 4x8 เมตร 6x8 เมตร และ 8x8 เมตร

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. คัดเลือกพื้นที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
2. วางแผนผังการปลูกมะขามหวานตามกรรมวิธี
3. ซ้อมต้นพันธุ์ต้นที่มะขามหวานเพชรบูรณ์ที่เปลี่ยนยอดพันธุ์ดี
4. การเตรียมแปลง
  - ปรับพื้นที่ 15 ไร่ โดยไถพรวน 3 จำนวน 1 ครั้ง และตากดินแดดจัด 7 วัน ไถพรวน 7 จำนวน 2 ครั้ง
  - วางแนวระยะปลูกตามกรรมวิธี
  - แปลงย่อยมีพื้นที่ขนาด 1,280 ตารางเมตร จำนวน 18 แปลง เก็บข้อมูล 6 ต้นต่อแปลงย่อย
  - ขุดหลุมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร
  - รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น
5. การดูแลรักษา
  - การใส่ปุ๋ย (ทรงพุ่ม 2 เมตร) คือ

- ปีที่ 1 และ 2 ใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โพแทสเซียม อัตราส่วน 2:1:2 สูตร 15-7-18 อัตรา 40 กรัมต่อต้นปีละ 2 ครั้ง
- ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต 100 กรัมต่อต้นต่อปี
  - ป้องกันกำจัดวัชพืช โรค และแมลง
  - ติดตั้งระบบการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์
  - การตัดแต่งกิ่ง แบบพีรมิดแปลงหรือแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader) ให้ชั้นเรือนยอดสูง 1.5 เมตรเหนือจากพื้นดิน โดยทุกกรรมวิธีมีการตัดแต่งกิ่งพุ่มด้านข้างหากมีการเจริญถึงกัน

#### การบันทึกข้อมูล

- ลักษณะการเจริญเติบโต ขนาดทรงพุ่ม ความสูงและขนาดของต้น
- การปฏิบัติดูแลต่างๆ : บันทึกวันตัดแต่งกิ่ง การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ
- ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องอื่นๆ คือ โรค ศัตรูพืช และลักษณะการทำลาย
- วิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

#### ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2564 รวม 3 ปี

#### สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่ 14.4 ไร่

#### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

เดือนเมษายน 2562 ดำเนินเตรียมแปลงงานทดลองการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิดตามแผนผังการปลูก โดยชุดหลุมขนาด 50 x50x50 เซนติเมตร การเตรียมหลุมปลูกผสม ปุ๋ยหมัก จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น รวมใส่ปุ๋ยหมัก 2,600 กิโลกรัม และ ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต อัตรา 100 กรัมต่อต้นรวมใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตจำนวน 52 กิโลกรัม วันที่ 14-20 กันยายน 2562 ดำเนินการปลูกมะขามหวานพันธุ์สีชมพูตาม กรรมวิธี ในเดือนมีนาคม 2563 ตรวจสอบจำนวนหน่วยทดลองพบว่า มีจำนวนต้นทดลองตายจำนวน 87 ต้น มีจำนวนต้นรอดตาย 433 ต้น การรอดตายคิดเป็น 83.27% และดำเนินการปลูกซ่อมต้นตายในเดือนมิถุนายน 2563

การผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิดปีที่ 1 ใส่ปุ๋ย 15-7-18 จำนวน 20 กรัมต่อต้น ใส่จำนวน 3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จำนวน 100 กรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง ปุ๋ยคอก จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง คลุมโคนด้วยฟางข้าว และกำจัดวัชพืชเน้นกำจัดรอบโคนต้น แล้วแต่การเจริญเติบโตของวัชพืชในแปลง พันสารกำจัดแมลงศัตรูพืชอะบาแมกตินแล้วแต่พบศัตรูพืช โดยปีที่ 2 ใส่ปุ๋ย 15-7-18 จำนวน 20 กรัมต่อต้น ใส่จำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จำนวน 100 กรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง ปุ๋ยคอก จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง คลุมโคนด้วยฟางข้าว และกำจัดวัชพืช เน้นกำจัดรอบโคนต้น แล้วแต่การเจริญเติบโตของวัชพืชในแปลง สารกำจัดแมลงศัตรูพืชอะบาแมกตินและฟิโพรนิลแล้วแต่พบศัตรูพืช และตัดแต่งกิ่งแบบตัดแต่งต้นมะขามแบบตัดแปลงยอดกลาง (modified leader) ให้ชั้นเรือนยอดสูงไม่เกิน 1.5 เมตร เหนือจากพื้นดิน พร้อมแต่งกิ่งกระโดงและกิ่งแขนงเข้าทรงพุ่มออกให้หมดให้เหลือกิ่งหลัก

#### การเจริญเติบโต

การผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด ได้ดำเนินการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ปีที่ 1 โดยวัดการเจริญเติบโตจำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2563 ครั้งที่ 2 เดือน พฤษภาคม 2563 พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 8x8 เมตร มีค่าเฉลี่ยความสูงสูงสุดคือ 107.67 เซนติเมตร และ ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่ม คือ 68.24 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 4x8 เมตร มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นมากที่สุดคือ 6.54 เซนติเมตร

ข้อมูลการเจริญเติบโตปีที่ 2 จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เดือนธันวาคม 2563 ครั้งที่ 2 เดือนมิถุนายน 2564 พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6x8 เมตร มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดเส้นรอบวงลำต้น คือ 155.54 เซนติเมตร 152.61 และ 11.12 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งการเจริญเติบโตแปลงมะขามหวานระยะชิด ทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 11)

จากข้อมูลการเจริญเติบโตของแปลงทดลองการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิดภายในศูนย์ฯ นั้น พบว่า การดูแลตามวิธีวิจัยนั้นทำให้ต้นมะขามมีการเจริญเติบโตได้ดี ในปีที่ 2 ต้นมะขามหวานตั้งตัวได้ทำให้การเจริญเติบโตพร้อมที่จะตัดแต่งทรงต้นแบบทรงปิรามิดแปลง (modified leader) ซึ่งตรงกับอำนาจ (2538) ได้กล่าวไว้คือ การจัดทรงต้นตัดแปลงจากแบบเลี้ยงยอดกลาง/แบบทรงปิรามิดแปลง (modified leader type) ในปีแรก ๆ ทำการเลี้ยงยอดกลางให้ได้ทรงต้นสูงขึ้นก่อนพร้อมกับเลือกกิ่งแขนงที่มีขนาดและลักษณะที่ดีและแข็งแรงไว้ 3-4 กิ่ง โดยให้ช่วงระยะห่างระหว่างกิ่งแขนงไม่ชิดกันมากนัก เสร็จแล้วทำการตัดยอดกลางทิ้งแล้วเลี้ยงกิ่งแขนงดังกล่าวให้เจริญขึ้นมา ซึ่งจะมีข้อดี การจัดทรงพุ่มวิธีนี้ทำให้ได้ต้นไม้ผลที่ไม่สูงหรือเตี้ยจนเกินไป มีทรงพุ่มที่แข็งแรง มีพื้นที่ในการให้ผลผลิตมาก ฉะนั้นการจัดการทรงต้นของมะขามหวานควรดูที่การเจริญเติบโตของต้นมะขามหวานเป็นหลัก เมื่อต้นพร้อมจึงจะดำเนินการจัดแต่งทรงต้นตามที่กำหนด

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. การเจริญเติบโตแปลงมะขามหวานระยะชิด ทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6x8 เมตร มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดเส้นรอบวงลำต้น เจริญเติบโตดีกว่ากรรมวิธีอื่น

2. การดูแลรักษาแปลงศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด คือ ใส่ปุ๋ย 15-7-18 จำนวน 20 กรัมต่อต้น ใส่จำนวน 3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จำนวน 100 กรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง ปุ๋ยคอก จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง คลุมโคนด้วยฟางข้าว และกำจัดวัชพืชเน้นกำจัดรอบโคนต้น แล้วแต่การเจริญเติบโตของวัชพืชในแปลง พันสารกำจัดแมลงศัตรูพืชอะบาแมกตินแล้วแต่พบศัตรูพืช และตัดแต่งกิ่งแบบตัดแต่งต้นมะขามแบบตัดแปลงยอดกลาง

### บรรณานุกรม

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2553. เคล็ดลับการดูแลมะขามหวานให้ได้ปริมาณมาก คุณภาพดี. สืบค้นจาก : Default.aspx?Newsid = 156454&NewsType=1&Template=1 [15 พฤษภาคม 2555].

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2547. ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์. 184 หน้า.

- สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์. 2564. สถานการณ์การผลิตปี 63. สืบค้นจาก :  
<http://www.phetchabun.doae.go.th/wp-content/uploads/2020/สถานการณ์การผลิตปี63-4.pdf> [10 พฤษภาคม 2564].
- ศิริพร วรกุลดำรงชัยและคณะ. 2558. การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตทุเรียนคุณภาพและการกระจายการผลิต. สืบค้นจาก :  
<http://www.doa.go.th/research/archive/index.php?thread-1990.html> [สืบค้นวันที่ 20 มิถุนายน 2560]
- อัจฉราวดี ชาญสุวรรณ. 2543. ความต้องการเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานของเกษตรกร: ศึกษากรณีเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานในตำบลวังชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัจฉราวดี ชาญสุวรรณ. 2543. ความต้องการเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานของเกษตรกร: ศึกษากรณีเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานในตำบลวังชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อำนาจ คำตื้อ. 2538. หลักการผลิตไม้ผล. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 86 น.

## ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมงานการทดลอง เทคโนโลยีการใช้อยู่ที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์และพิกัดแปลง ปี 2562

ลำดับ	ชื่อ	ที่อยู่					พิกัดแปลง		ความสูง จาก ระดับน้ำทะเล
		เลขที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	x	y	
1	นางลดาวัลย์ จุมพลมา	116	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741414	1810317	159
2	นางล้อม วัลยาสิงห์	115/4	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741569	1810551	178
3	นางเสาวภา วัลยาสิงห์	44	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741432	1810288	167
4	นางสาวสุรีวัลย์ จุมพลมา	116	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741565	1810342	101
5	นางสังเวียน นวลยง	68	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741046	1809932	160
6	นางเด็ด กัดเขียว	115/2	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	740904	1809920	141
7	นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว	224	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	739767	1809769	146
8	นางกำไล พิกุลคำ	99	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741641	1810476	169
9	นางขันทอง มอญคำ	115	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741559	1810378	168
10	นางสาวมะณี แผงทอง	156	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741598	1808599	166
11	นางสาวปิยหทัย วันยาสิงห์	115/4	6	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741116	1809941	155
12	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	41/3	1	ตะแบะ	เมือง	เพชรบูรณ์	741654	1804190	163

ตารางผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์สมบัติดินแปลงเกษตรกรที่ร่วมในการทดลองเทคโนโลยีการไ้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2562

ที่	ชื่อ-สกุล	ph	OM	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Ec	Texture
1	นางลดาวัลย์ จุ่มพลมา	5.335	1.23	0.055	0.5	55.5	489	124	325.5	17.05	clay loam
2	นางล้อม วัลยาสิงห์	5.855	1.095	0.05	0.8	107	1637.5	302.5	175.5	24.25	clay loam
3	นางเสาวภา วัลยาสิงห์	6.06	1.76	0.08	2.35	49	1243.5	281.5	136	24.35	clay loam
4	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุ่มพลมา	6.055	1.52	0.07	0.75	63	1462.5	287	142	74	clay
5	นางสังเวียน นวลยง	5.225	1.825	0.085	0.55	46	395.5	208.5	177	17.65	Loam
6	นางเด็ด กัดเขียว	6.025	1.005	0.045	0.5	39	1044	86	134	68.7	clay loam
7	นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว	4.765	1.8	0.085	0.9	57.5	1909	355.5	167	18	clay loam
8	นางกำไล พิกุลคำ	5.75	1.59	0.07	2.85	120	864.5	224.5	127	30.65	clay loam
9	นางชั้นทอง มอญูคำ	5.79	1.505	0.07	1.1	66	1371	304.5	143.5	72.65	clay loam
10	นางสาวมณี แพงทอง	6.355	1.105	0.05	0.65	82.5	1651	336.5	176.5	27.6	clay
11	นางสาวปิยทัฬย์ วันยาสิงห์	5.025	1.5	0.07	0.45	43	580	122.5	210	16.45	clay loam
12	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	5.805	2.555	0.125	0.5	90.5	1186	280.5	153.5	21.25	clay

ตารางผนวกที่ 3 ผลวิเคราะห์สมบัติดินแปลงเกษตรกรที่ร่วมในการทดลองเทคโนโลยีการไ้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2563

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ph	OM	N	P	K
1	นางล้อม วัลยาสิงห์	6.53	5.04	0.25	143.60	359.00
2	นางเสาวภา วัลยาสิงห์	6.09	3.17	0.16	25.55	132.00
3	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุ่มพลมา	5.74	2.44	0.12	11.70	167.00
4	นางสังเวียน นวลยง	5.77	1.55	0.08	3.80	45.00
5	นางกำไล พิกุลคำ	5.82	1.65	0.08	10.65	148.50
6	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	6.08	3.73	0.18	7.05	135.50

ตารางผนวกที่ 4 ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น ของต้นมะขามหวานแปลงทดสอบ เทคโนโลยีการใช้อยู่ที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะแบะ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2562

ที่	รายชื่อเกษตรกร	ความสูง (เมตร)		ความกว้างทรงพุ่ม (เมตร)		เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางลดาวัลย์ จุมพลมา	7.92	7.53	8.03	7.92	46.25	37.25
2	นางล้อม วันยาสิงห์	9.56	9.16	10.04	8.72	75.5	60
3	นางเสาวภา วันยาสิงห์	6.69	8.24	7.39	8.38	34.58	127.33
4	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุมพลมา	7.95	7.85	9.02	7.95	48	45.08
5	นางสังเวียน นวลยง	8.64	8.96	9.7	9.69	50.92	53.42
6	นางเด็ด กัดเขียว	7.85	9.43	9.66	9.93	43.75	56.5
7	นางสาวกรรณิการ์ กัด เขียว	7	6.31	9.48	8.92	39.75	30.67
8	นางกำไล พิกุลคำ	8.16	7.73	9.42	8.52	54.67	55.17
9	นางขันทอง มอญคำ	8.01	8.8	8.74	9.04	45.25	52
10	นางสาวมณี แพงทอง	8.58	9.97	8.63	9.29	55.5	53.58
11	นางสาวปิยหทัย วันยา สิงห์	7.4	8.01	7.82	8.04	46.58	44.42
12	นางสาวสุพรรณษา มาก น้อย	9.43	8.8	9.93	9.47	56.5	45.92
	ค่าเฉลี่ย	8.10	8.40	8.99	8.82	49.77	55.11
	t-test	ns		*		ns	

ตารางผนวกที่ 5 ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น ของต้นมะขามหวานแปลงทดสอบ เทคโนโลยีการใช้อยู่ที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะแบะ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2563

ที่	รายชื่อเกษตรกร	ความสูง (เมตร)		ความกว้างทรงพุ่ม (เมตร)		เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางลดาวัลย์ จุมพลมา	9.73	7.83	7.49	7.70	44.74	34.66
2	นางล้อม วันยาสิงห์	11.13	10.32	10.05	8.38	66.43	56.92
3	นางสาวภา วันยาสิงห์	7.58	9.63	7.32	8.42	35.51	55.28
4	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุมพลมา	8.19	7.78	8.69	8.00	46.54	46.25
5	นางสังเวียน นวลยง	10.53	11.23	9.73	9.48	50.38	52.04
6	นางเด็ด กัดเขียว	9.79	9.16	9.59	9.22	44.60	47.21
7	นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว	6.30	5.83	9.03	8.55	43.18	32.83
8	นางกำไล พิกุลคำ	9.85	9.21	8.78	8.60	53.85	61.42
9	นางขันทอง มอญคำ	9.83	10.49	8.69	8.73	48.23	50.36
10	นางสาวมณี แพงทอง	10.90	11.37	7.80	8.32	55.96	59.25
11	นางสาวปิยหทัย วันยาสิงห์	7.20	7.02	7.99	8.12	45.49	6.38
12	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	9.55	8.47	9.45	9.64	60.38	43.71
	ค่าเฉลี่ย	9.21	9.03	8.72	8.59	49.61	45.52
	t-test		*		*		ns



ตารางผนวกที่ 6 ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น ของต้นมะขามหวานแปลงทดสอบ เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะแบะ อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2564

ที่	รายชื่อเกษตรกร	ความสูง (เมตร)		ความกว้างทรงพุ่ม (เมตร)		เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางลดาวัลย์ จุมพลมา	9.29	7.94	7.62	7.91	45.72	36.28
2	นางล้อม วันยาสิงห์	10.55	10.06	9.99	8.36	68.58	57.24
3	นางสาวภา วันยาสิงห์	7.57	9.15	7.50	8.66	38.93	56.43
4	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุมพลมา	8.24	7.49	8.66	8.08	48.26	46.42
5	นางสังเวียน นวลยง	9.92	10.82	9.88	9.83	50.00	52.59
6	นางดี๊ด กัดเขียว	9.20	8.50	9.63	9.33	45.26	47.11
7	นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว	7.08	6.33	9.24	8.65	42.23	32.58
8	นางกำไล พิกุลคำ	9.54	9.04	9.02	8.78	54.62	60.92
9	นางขันทอง มอญคำ	9.15	9.54	8.78	8.81	45.60	51.10
10	นางสาวมณี แพงทอง	9.96	10.14	8.09	8.69	55.94	58.19
11	นางสาวปิยหทัย วันยาสิงห์	7.79	7.81	8.28	8.48	46.32	25.04
12	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	9.48	8.43	9.35	9.65	59.42	44.19
	ค่าเฉลี่ย	8.98	8.77	8.84	8.77	50.07	47.34
	t-test		ns		ns		ns

ตารางผนวกที่ 7 ผลผลิต กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิต กิโลกรัมต่อต้น ของมะขามหวานแปลงทดสอบ เทคโนโลยีการใช้อยู่ที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะแบะ อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2562/2563

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต กิโลกรัมต่อไร่		ผลผลิต กิโลกรัมต่อต้น	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางลดาววัลย์ จุมพลมา	575.00	381.25	38.33	25.42
2	นางล้อม วันยาสิงห์	266.39	23.78	23.33	2.08
3	นางเสาวภา วันยาสิงห์	378.67	13.33	23.67	0.83
4	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุมพลมา	483.00	672.00	28.75	40.00
5	นางสังเวียน นวลยง	48.00	10.67	3.00	0.67
6	นางเด็ท กัดเขียว	41.67	5.95	2.92	0.42
7	นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว	26.67	24.00	1.67	1.50
8	นางกำไล พิกุลคำ	466.67	349.33	29.17	21.83
9	นางขันทอง มอญคำ	26.04	186.20	1.67	11.92
10	นางสาวมณี แพงทอง	144.00	128.00	9.00	8.00
11	นางสาวปิยหทัย วันยาสิงห์	333.33	326.67	20.83	20.42
12	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	364.58	933.33	20.83	53.33
	ค่าเฉลี่ย	262.83	254.54	16.93	15.53
	t-test		*		ns

ตารางผนวกที่ 8 ผลผลิต กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิต กิโลกรัมต่อต้น ของมะขามหวานแปลงทดสอบ เทคโนโลยีการใช้อยู่ที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะแบะ อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2563/2564

ที่	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต กิโลกรัมต่อไร่		ผลผลิต กิโลกรัมต่อต้น	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	นางลดาวัลย์ จุมพลมา	308.75	185.00	20.58	12.33
2	นางล้อม วันยาสิงห์	284.47	18.39	24.92	1.61
3	นางสาวภา วันยาสิงห์	400.00	-	25.00	0.00
4	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุมพลมา	179.20	252.00	10.67	15.00
5	นางสังเวียน นวลยง	240.00	18.33	15.00	1.15
6	นางเด็ด กัดเขียว	59.52	0.30	4.17	0.02
7	นางสาวกรรณิการ์ กัดเขียว	8.00	10.00	0.50	0.63
8	นางกำไล พิกุลคำ	66.67	66.67	4.17	4.17
9	นางขันทอง มอญคำ	19.53	195.31	1.25	12.50
10	นางสาวมณี แพงทอง	36.00	32.00	2.25	2.00
11	นางสาวปิยหทัย วันยาสิงห์	54.67	6.00	3.42	0.38
12	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	284.38	656.25	16.25	37.50
	ค่าเฉลี่ย	161.76	130.93	10.68	7.27
	t-test		ns		ns

ตารางผนวกที่ 9 น้ำหนักหลังลดความชื้น จำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม น้ำหนักฝักและความหวาน (Brix) ของมะขามหวานแปลงทดสอบเทคโนโลยีการใช้อยู่ที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะเบา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2562/2563

ที่	รายชื่อเกษตรกร	น้ำหนักหลังลดความชื้น (กรัม)		จำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม(ฝัก)		น้ำหนักฝัก (กรัม)		ความหวาน (Brix)	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
			ร		ร		ร	บ	ร
1	นางลดาวัลย์ จุมพลมา	977.7	962.8	117	126.5	11.61	10.65	25.5	23
						5			
2	นางล้อม วันยาสิงห์	979.2	953.5	139	162.5	11.84	12.41	25.25	22.4
3	นางเสาวภา วันยาสิงห์	912.6	906	45	72	19.49	12.27	27.55	22.05
4	นางสาวสุรีย์วัลย์ จุมพลมา	980.5	993.4	92.5	101.5	11.4	12.22	29	29.2
5	นางสังเวียน นวลยง	840.5	803.5	121.5	118.5	13.78	13.61	29.75	30
6	นางเด็ด กัดเขียว	-	-	-	-	-	-	-	-
7	นางสาววรรณิการ์ กัดเขียว	-	-	-	-	-	-	-	-
8	นางกำไลย์ พิกุลคำ	839.5	877	114.5	121	14.56	14.87	29.15	29.1
9	นางชั้นทอง มอญคำ	-	-	-	-	-	-	-	-
10	นางสาวมะณี แพงทอง	-	-	-	-	-	-	-	-
11	นางสาวปิ่นหทัย วันยาสิงห์	-	-	-	-	-	-	-	-
12	นางสาวสุพรรณษา มากน้อย	937.5	839.2	102	106.5	15.24	13.92	28.5	29.4
						5			
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>923.9</b>	<b>905.0</b>	<b>104.5</b>	<b>115.5</b>	<b>13.99</b>	<b>12.85</b>	<b>27.8</b>	<b>26.45</b>
		<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>1</b>	
	t-test		ns		*		ns		ns

ตารางผนวกที่ 10 ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนสุทธิ และ BCR ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ย  
ที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลตะเภา อําเภอเมือง  
จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2562-2564

ลำดับที่	รายการ	ปี 2562/63		ปี 2563/64	
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1	<b>ค่าจ้าง</b>				
	กำจัดวัชพืช	109.96	114.71	99.25	120.08
	ฉีดสารเคมีป้องกัน	274.84	272.91	206.94	192.78
	ใส่ปุ๋ย	80.00	82.28	67.50	62.50
	ตัดแต่งกิ่ง	28.09	179.21	28.09	26.43
	ให้น้ำ	14.28	-	14.28	16.67
	เก็บเกี่ยว	1,441.41	1,197.12	1,180.43	1,063.99
2	<b>ค่าปัจจัยการผลิตทางการเกษตร</b>				
	ปุ๋ยเคมี	1,095.57	607.43	972.69	563.71
	ปุ๋ยคอก	102.16	101.74	93.83	93.83
	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	126.78	136.50	160.67	160.67
	สารเสริมประสิทธิภาพอื่น ๆ	66.09	58.17	66.09	66.09
	<b>รวมต้นทุนการผลิต (บาทต่อไร่)</b>	<b>3,329.06</b>	<b>2,750.07</b>	<b>2,892.15</b>	<b>2,366.73</b>
	<b>ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)</b>	<b>216.85</b>	<b>177.61</b>	<b>184.58</b>	<b>119.49</b>
	<b>ราคาขาย (บาทต่อกิโลกรัม)</b>	<b>38.39</b>	<b>38.39</b>	<b>52.23</b>	<b>52.23</b>
	<b>รายได้ (บาทต่อไร่)</b>	<b>8,323.66</b>	<b>6,817.40</b>	<b>9,641.56</b>	<b>6,241.68</b>
	<b>ยอดเงินได้รับสุทธิ (บาทต่อไร่)</b>	<b>4,994.60</b>	<b>4,067.33</b>	<b>6,749.40</b>	<b>3,874.95</b>
	<b>BCR</b>	<b>2.50</b>	<b>2.48</b>	<b>3.33</b>	<b>2.64</b>

ตารางผนวกที่ 11 แสดงการเจริญเติบโตของต้นมะขามหวานในการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ปลูกระหว่างปี 2563-2564

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)		เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
4x8	89.17	95.35	68.07	142.4	6.54	10.18
6x8	89.22	155.54	67.58	152.61	6.29	11.12
8x8	107.67	151.24	68.24	143.01	4.65	9.99
ค่าเฉลี่ย	95.35	153.11	67.96	146	5.83	10.43
cv	18.8	8.2	12.8	10.9	29.2	10.5
	ns	ns	ns	ns	ns	ns

## โครงการวิจัยที่ 6

### วิจัยและพัฒนาการผลิตมะกรูด

### Research and Development on Kaffir Lime Production

#### ผู้วิจัย

ทวีป หลวงแก้ว วาสนา สุภาพรหม

Thaweeep Hlungkaew Watsana Supaprom

#### คำสำคัญ (Key words)

มะกรูด (Kaffir Lime) สายต้น (clone) ผลผลิต (production) ต้นตอ (root stock)

#### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบสายต้นมะกรูดจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ได้สายต้นมะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เปลือกหนา ใบใหญ่ และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มีจำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยสายต้นมะกรูด 6 สายต้น ได้แก่ จบ.01 นฐ.02 พจ.01 พจ.02 พจ.03 และ พจ.04 ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านความสูงต้นและเส้นรอบวงโคนต้น คือ มีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 113-152 เซนติเมตร และเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 10.6-12.6 เซนติเมตร แต่การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สายต้นพจ.04 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 167 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายต้นพจ.01 มีความกว้างทรงพุ่ม 164 เซนติเมตร มะกรูด 6 สายต้น มีขนาดใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความกว้างใบอยู่ระหว่าง 4.38-4.69 เซนติเมตร ความยาวใบอยู่ระหว่าง 10.3-11.3 เซนติเมตร แต่ความหนาใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สายต้นพจ.04 มีความหนาใบมากที่สุด 0.29 เซนติเมตร ส่วนการติดดอก พบว่า สายต้นพจ.01 มีการติดดอกมากกว่าทุกสายต้น ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า สายต้นพจ.01 มีขนาดผลใหญ่ น้ำหนักผล 76.4 กรัมต่อผล ผลตก ให้ผลผลิตผล 156 ผลต่อต้น ผลผลิตต่อต้น 11.7 กิโลกรัม เปลือกผลหนา 2.54 มิลลิเมตร น้ำหนักเปลือกผล 24.9 กรัมต่อผล และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลและใบสูง รองลงมา คือ สายต้นพจ.04 มีน้ำหนักผล 75.4 กรัมต่อผล ให้ผลผลิตผล 109 ผลต่อต้น ผลผลิตต่อต้น 8.14 กิโลกรัม เปลือกผลหนา 2.47 มิลลิเมตร น้ำหนักเปลือกผล 23.7 กรัมต่อผล สายต้นพจ.01 สามารถใช้ปลูกในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตผลและสายต้นพจ.04 สามารถใช้ปลูกเพื่อผลิตใบ เพื่อให้เป็นประโยชน์แก่เกษตรกรควรมีการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรโดยนำสายต้นพจ.01 และสายต้นพจ.04 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์มะกรูดที่เกษตรกรปลูกอยู่ เพื่อให้ได้พันธุ์มะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เปลือกผลหนา ใบใหญ่หนา มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง เหมาะสมในการผลิตผลและ

ผลิตใบ และเสนอเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรสามารถนำไปปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไป และการศึกษาต้นตอที่เหมาะสมในการผลิตมะกรูดระยะที่ 2 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มีจำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยใช้มะกรูดที่เสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา ส้มโอ และมะกรูดกิ่งตอน ผลการทดลองพบว่า เมื่อต้นมะกรูดอายุ 30 เดือน ถึง 50 เดือน มีการเจริญเติบโตของ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อต้นมะกรูดอายุ 50 เดือน มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อส้มโอมีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด คือ 154 152 และ 11.2 เซนติเมตร ตามลำดับ มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อมะนาวพวงมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมะกรูดดีที่สุด มีจำนวนผล 26.0 ผลต่อต้น น้ำหนักผล 73.6 กรัมต่อผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล 5.55 เซนติเมตร เปลือกผลหนา 2.59 มิลลิเมตร และน้ำหนักเปลือกผล 20.9 กรัมต่อผล ดังนั้นต้นต่อมะนาวพวงเหมาะสมในการผลิตมะกรูดมากที่สุด

#### Abstract

The purpose of this study was to the comparison of Kaffir Lime clones from various sources for growth well, high yields, high epicarp thickness, large leaves size, and high essential oil quantity. The experimental design was a Randomized Complete Block Design on 6 treatments and 4 replications included Kaffir lime six clones namely CTI.01, NPT.02, PCT.01, PCT.02, PCT.03, and PCT.04 were planted in the field at Phichit Agricultural Research and Development Center since 2016-2018. The result showed that Kaffir lime six clones have no statistical difference in the tree height and the stem circumference. There was the tree height 113-152 cm and the stem circumference 10.6-12.6 cm but has statistical difference in the tree canopy diameter. PCT.04 has highest the tree canopy diameter 167 cm, the secondary was PCT.01 164 cm. Kaffir lime six clones have no statistical difference in the leaves' size; there were leaves width 4.38-4.69 cm and leaves length 10.3-11.3 cm. But has a statistical difference in the leaves' thickness, PCT.04 was highest in the leaves' thickness 0.29 cm. PCT.01 has flowering more than every clone. The yield and fruit yield component found that PCT.01 was large fruit size, fruit weight 76.4 g per fruit, a lot of fruit, fruit yield 156 fruit per tree, total fruit weight 11.7 kg per tree, epicarp thickness 2.54 mm, epicarp weight 24.9 g per fruit and high yield essential oil quantity of epicarp and leaves. The secondary PCT.04 was fruit weight 75.4 g per fruit, fruit yield 109 fruit per tree, total fruit weight 8.14 kg per tree, epicarp thickness 2.47 mm, and epicarp weight 23.7 g per fruit. Therefore, the results indicated that the



Kaffir lime clone PCT.01 could be used to plant for produce fruit and PCT.04 used to plant for produce leaves. Both clones should be proposed as a recommended cultivar for farmers to be planted to increase yields. The study aimed to identify the rootstock favorable for the Production of Kaffir Lime. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCB) on 6 treatments and 4 replications. The Kaffir lime top grafting on *Citrus* sp rootstocks; Troyer, Volkameriana, Lime cv. Paung, Cleopatra, Pomelo, and layering Kaffir lime were planted in the field plot in May 2013 at Phichit Agricultural Research and Development Center. When the Kaffir lime tree ages were 30 months to 50 months (October 2016 to September 2017), there were no statistical differences in the tree height, the tree canopy diameter, and the stem circumference. When the Kaffir lime tree ages 50 months, the Kaffir lime tree has grown on pomelo showed the highest tree height, tree canopy diameter, and stem circumference 154 152 and 11.2 cm respectively. The Kaffir lime tree has grown on lime cv. Paung showed the greatest yield and fruit yield component. There were fruit numbers 26.0 fruit per tree, fruit weight 73.6 g per fruit, fruit diameter 5.55 cm, epicarp thickness 2.59 mm, and epicarp weight 20.9 g per fruit. Therefore, the results indicated that the lime cv. Paung should be the optimum rootstock for the production of Kaffir lime.

#### บทนำ

มะกรูดเป็นสมุนไพรคู่ครัวไทยมาอย่างยาวนาน นิยมใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องแกงที่จำเป็นจะขาดไม่ได้เลย โดยปกติแล้วเรามักจะนิยมใช้ใบมะกรูดและผิวมะกรูดมาเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องปรุงอาหารหลายชนิด นอกจากมะกรูดจะใช้เป็นเครื่องประกอบในอาหารต่างๆ แล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีกมากมายไม่ว่าจะเป็นในด้านของความงามและในด้านของยาสมุนไพร สารที่สำคัญที่พบได้ในผลมะกรูดก็คือ น้ำมันหอมระเหย ซึ่งมีทั้งในส่วนของเปลือกผลหรือผิวมะกรูด และในส่วนของใบ โดยเปลือกผลจะมีน้ำมันหอมระเหยประมาณ 4% และในส่วนของใบนั้นจะมีน้ำมันหอมระเหยอยู่ประมาณ 0.08% และยังสกัดยากกว่าน้ำมันในเปลือกผลอีกด้วย แต่ก็ยังมีจุดเด่นตรงที่น้ำมันจากใบจะมีกลิ่นมากกว่านั่นเอง จึงนิยมใช้ทั้งน้ำมันมะกรูดทั้งจากใบและเปลือกผล ซึ่งน้ำมันหอมระเหยนี้ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างและยังมีสรรพคุณเป็นยาอีกด้วย

ภาคเหนือตอนล่างมะกรูดเป็นพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ที่มีประโยชน์มาก นิยมปลูกกันมากตามสวนหลังบ้าน สามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ มะกรูดสามารถพัฒนาเป็นการปลูกแบบเชิงพาณิชย์ได้ เพราะว่าเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีตลาดรับซื้อแน่นอนสามารถส่งผลผลิตไปจำหน่ายต่างประเทศในรูปแบบสดและแช่แข็ง ในส่วนของใบและผล จากข้อมูลของกลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมวัสดุทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ปริมาณมูลค่า

การส่งออกมะกรูดไปต่างประเทศ ปี 2553 (เฉพาะที่มีใบรับรองสุขอนามัยพืช) ใบมะกรูดแช่แข็ง 62,717 กิโลกรัม มูลค่า 7,765,469 บาท ลูกมะกรูดแช่แข็ง 5,823 กิโลกรัม มูลค่า 721,636 บาท ใบมะกรูด 1,204,110 กิโลกรัม มูลค่า 12,658,250 บาท ลูกมะกรูด 12,318 กิโลกรัม มูลค่า 380,993 บาท ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะกรูดประมาณ 2,635.25 ไร่ ผลผลิตประมาณ 1,835,695.50 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 1,379.44 กิโลกรัมต่อไร่ แหล่งปลูกมะกรูดที่สำคัญในประเทศไทยได้แก่ จังหวัดอ่างทอง สิงห์บุรี อุทัยธานี ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี ชัยนาท ลำพูน และกรุงเทพมหานคร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) เกษตรกรยังคงปลูกมะกรูดด้วยวิธีดั้งเดิม ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วมะกรูดเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตช้า ทำให้ระบบการผลิตไม่มีความยั่งยืนทั้งในด้านผลผลิต คุณภาพ และรายได้ ในการพัฒนาระบบการผลิตมะกรูดเป็นการค้า มะกรูดต้องมีการเจริญเติบโตเร็วแข็งแรง ไม่โคนล้มง่าย ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ผลดก เปลือกหนา ใบใหญ่ มีกลิ่นหอม คุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดมีอายุการให้ผลผลิตนาน ซึ่งจะนำรายได้มาสู่เกษตรกรผู้ปลูกมะกรูดอย่างยั่งยืน

จากการวิเคราะห์ปัญหาการผลิตมะกรูดเป็นการค้า ยังขาดเทคโนโลยีด้านการปรับปรุงพันธุ์มะกรูด เพื่อให้ได้สายต้นมะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง มีเปลือกหนาและใบใหญ่ สามารถนำสายต้นมะกรูดที่ได้จากการเปรียบเทียบสายต้นไปใช้ในการปลูกมะกรูด เพื่อการผลิตใบและผลิตผลในการปลูกมะกรูดเชิงพาณิชย์ และทำให้เกษตรกรสามารถประกอบอาชีพอย่างยั่งยืนต่อไปได้ และขาดเทคโนโลยีด้านการผลิต การศึกษาการใช้ต้นตอที่เหมาะสมในการปลูกมะกรูดเชิงพาณิชย์ เพื่อให้ได้ต้นตอที่เข้ากับกิ่งพันธุ์ได้ดี ส่งเสริมให้กิ่งพันธุ์มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ต้นมะกรูดแข็งแรงไม่โคนล้มง่าย ทนทานโรคโคนเน่ารากเน่าและมีอายุยืน

### การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบสายต้นมะกรูดจากแหล่งต่างๆ Comparison of Kaffir Lime Clone from Various Sources

#### คำสำคัญ (Key words)

มะกรูด, สายต้น, การเจริญเติบโต, ผลผลิต

#### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบสายต้นมะกรูดจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ได้สายต้นมะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เปลือกหนา ใบใหญ่ และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง ตั้งแต่ปี 2559-2561 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มีจำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยสายต้นมะกรูด 6 สายต้น ได้แก่ จบ.01 นฐ.02 พจ.01 พจ.02 พจ.03 และ พจ.04 ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านความสูงต้นและเส้นรอบวงโคนต้น คือ มีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 113-152

เซนติเมตร และเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 10.6-12.6 เซนติเมตร แต่การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สายต้นพจ.04 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 167 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายต้นพจ.01 มีความกว้างทรงพุ่ม 164 เซนติเมตร มะกรูด 6 สายต้น มีขนาดใบไม้แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความกว้างใบอยู่ระหว่าง 4.38-4.69 เซนติเมตร ความยาวใบอยู่ระหว่าง 10.3-11.3 เซนติเมตร แต่ความหนาใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ สายต้นพจ.04 มีความหนาใบมากที่สุด 0.29 เซนติเมตร ส่วนการติดดอก พบว่า สายต้นพจ.01 มีการติดดอกมากกว่าทุกสายต้น ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า สายต้นพจ.01 มีขนาดผลใหญ่ น้ำหนักผล 76.4 กรัมต่อผล ผลตก ให้ผลผลิตผล 156 ผลต่อต้น ผลผลิตต่อต้น 11.7 กิโลกรัม เปลือกผลหนา 2.54 มิลลิเมตร น้ำหนักเปลือกผล 24.9 กรัมต่อผล และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลและใบสูง รองลงมา คือ สายต้นพจ.04 มีน้ำหนักผล 75.4 กรัมต่อผล ให้ผลผลิตผล 109 ผลต่อต้น ผลผลิตต่อต้น 8.14 กิโลกรัม เปลือกผลหนา 2.47 มิลลิเมตร น้ำหนักเปลือกผล 23.7 กรัมต่อผล สายต้นพจ.01 สามารถใช้ปลูกในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตผลและสายต้นพจ.04 สามารถใช้ปลูกเพื่อผลิตใบ เพื่อให้เป็นประโยชน์แก่เกษตรกรควรมีการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรโดยนำสายต้นพจ.01 และสายต้นพจ.04 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์มะกรูดที่เกษตรกรปลูกอยู่ เพื่อให้ได้พันธุ์มะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เปลือกผลหนา ใบใหญ่หนา มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง เหมาะสมในการผลิตผลและผลิตใบ และเสนอเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรสามารถนำไปปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไป

### บทนำ

ภาคเหนือตอนล่างมะกรูดเป็นพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ที่มีประโยชน์มากนิยมปลูกันมากตามสวนหลังบ้าน สามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ ทุกภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม มะกรูดสามารถพัฒนาเป็นการปลูกแบบเชิงพาณิชย์ได้เพราะว่าเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ มีตลาดรับซื้อแน่นอน มะกรูดสามารถส่งผลผลิต ไปจำหน่ายต่างประเทศในรูปสดและแช่แข็ง เกษตรกรยังคงปลูกมะกรูดด้วยวิธีดั้งเดิม ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วมะกรูดเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตช้าให้ระบบการผลิต ไม่มีความยั่งยืนทั้งในด้านผลผลิต คุณภาพ และรายได้ ในการพัฒนาระบบการปลูกมะกรูดเป็นการค้า มะกรูดต้องมีการเจริญเติบโตเร็วแข็งแรง ไม่โคนล้มง่าย ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ผลตก เปลือกหนา ใบใหญ่ มีกลิ่นหอม คุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดมีอายุการให้ผลผลิตนาน ซึ่งจะนำรายได้มาสู่เกษตรกรผู้ปลูกมะกรูดอย่างยั่งยืน จากการวิเคราะห์ปัญหาการผลิตมะกรูดเป็นการค้า ยังขาดเทคโนโลยีด้านการปรับปรุงพันธุ์มะกรูด เพื่อให้ได้สายต้นมะกรูดที่เจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง มีเปลือกหนาและใบใหญ่ สามารถนำสายต้นมะกรูดที่ได้จากการเปรียบเทียบสายต้นไปใช้ในการปลูกมะกรูดเพื่อการผลิตใบและผลิตผลในการปลูกมะกรูดเชิงพาณิชย์ และให้เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับการปลูกเพื่อการค้าทั้งผลิตใบและผลิตผลต่อไป

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### อุปกรณ์

1. มะกรูด 6 สายต้น ได้แก่ จบ.01 (จันทบุรี) นฐ.02 (นครปฐม) พจ.01 พจ.02 พจ.03 และ พจ.04 (พิจิตร) ที่เปลี่ยนยอดบนต้นต่อมะนาวพวง
2. ปุ๋ยคอก
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 15-15-15 และ 13-13-21
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. อุปกรณ์สำหรับต่อระบบน้ำ
6. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มีจำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยสายต้นมะกรูด 6 สายต้น ได้แก่ จบ.01 นฐ.02 พจ.01 พจ.02 พจ.03 และ พจ.04 นำยอดมะกรูดทั้ง 6 สายต้น มาเปลี่ยนยอดบนต้นต่อมะนาวพวง และปลูกต้นมะกรูดในแปลงทดลองที่เตรียมแปลงทดลองแบบยกร่อง ขุดหลุม ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร ปลูกแบบสลับฟันปลา ก่อนปลูกรองกันหลุมด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น รวมพื้นที่ปลูกทั้งหมด 1.08 ไร่ การปฏิบัติดูแลรักษาต้นมะกรูดโดยให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กรัมต่อต้น ใส่ทุกๆ 2 เดือน เพื่อบำรุงต้น ในช่วงต้นมะกรูดอายุ 1-9 เดือน ส่วนในช่วงต้นมะกรูดอายุ 9-33 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัมต่อต้น ใส่ทุกๆ 2 เดือน เพื่อบำรุงต้นช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กรัมต่อต้น ใส่ทุกๆ 2 เดือน เพื่อบำรุงดอกและผลช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกันยายน พันสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช สัปดาห์ละครั้ง ช่วงแตกใบอ่อน เพื่อป้องกันกำจัดหนอนชอนใบและเพลี้ยไฟ พันสารป้องกันกำจัดโรค สัปดาห์ละครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ในช่วงฤดูฝน กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงทดลอง เพื่อให้แปลงทดลองสะอาดอยู่เสมอ

### การบันทึกข้อมูล

- ลักษณะประจำพันธุ์ของสายต้นมะกรูด ได้แก่ ต้น ใบ ดอก และผลโดยใช้ Descriptors for Citrus (IPGRI, 1999)
- การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น วัดจากโคนต้นบริเวณพื้นดินจนถึงปลายยอดสูงสุด ความกว้างทรงพุ่ม วัดจากปลายยอดด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่งในแนวเหนือใต้และแนวตะวันออกตะวันตก และขนาดเส้นรอบวงโคนต้น วัดบริเวณโคนต้นสูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร วัดทุกๆ 2 เดือน
  - คุณภาพใบ ได้แก่ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ โดยเลือกระยะใบเพสลาด
  - การติดดอก ได้แก่ จำนวนช่อดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อดอก และจำนวนดอกต่อต้น
  - ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะกรูด ได้แก่ จำนวนผล น้ำหนักผล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล ความสูงผล ความหนาเปลือกผล และน้ำหนักเปลือกผล

- ปริมาณผลผลิตน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลและใบมะกรูด นำเปลือกผลและใบมะกรูด หั่นเป็นชิ้นเล็ก แห้งเย็น นำส่งห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสมุนไพรและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ฝ่ายเทคโนโลยีชีวมวลและพลังงานชีวภาพ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อทำการกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยวิธี water distillation

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2561

สถานที่ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### ลักษณะประจำพันธุ์

ต้นมะกรูดทั้ง 6 สายต้น มีนิสัยการเจริญเติบโตแบบแผ่กว้าง มีความหนาแน่นของกิ่ง ต้นโปร่ง มีหนามบนกิ่ง มีความหนาแน่นหนามบนกิ่งปานกลาง หนามมีรูปร่างตรง หนามมีความยาว 2.81-3.24 มิลลิเมตร และยอดอ่อนมีสีม่วง ใบมะกรูดมีลักษณะเป็นรูปไข่ (ovate) ขอบใบมีลักษณะหยักมนถี่ (crenulate) ปลายใบมีลักษณะป้านมน (obtuse) ฐานใบมีลักษณะกลม (rounded) และรูปร่างปีกใบมีลักษณะเป็นรูปไข่กลับ (obovate) มะกรูดเริ่มออกดอกเดือนธันวาคมและสิ้นสุดการออกดอกเดือนพฤษภาคมของปี 2560 และ 2561 ลักษณะดอกเมื่อบานมีสีขาว อับเรณูมีสีเหลือง ก้านดอกมีความยาว 3.94-4.76 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.54-3.77 มิลลิเมตร อับเรณูมีความยาว 1.84-2.28 มิลลิเมตร เกสรตัวผู้มีจำนวน 21.4-22.9 อันต่อดอก กลีบดอกมีจำนวน 4-5 กลีบต่อดอก กลีบดอกมีความกว้าง 4.71-5.60 มิลลิเมตร มีความยาว 10.3-11.3 มิลลิเมตร ผลมะกรูดสามารถเก็บเกี่ยวได้อายุประมาณ 135-150 วันหลังดอกบาน ลักษณะผลมีรูปร่างทรงกลม ขั้วผลรูปร่างเหมือนคอก ปลายผลรูปกดลง ผิวผลลักษณะขรุขระ และเปลือกผลสีเขียว อภิชาติและจันทร์ (2558) กล่าวว่า การออกดอกหากปลูกให้ดอกตามธรรมชาติแล้วก็จะออกดอกในช่วงฤดูหนาว อายุผลยังไม่ทราบแน่นอนแต่คาดว่าจะใกล้เคียงกับมะนาวคือจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 4 เดือนครึ่ง

#### การเจริญเติบโต

ความสูงต้น พบว่า เมื่อมะกรูดทั้ง 6 สายต้น อายุ 5 เดือน ความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 18.8-25.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 9 เดือน ถึง 25 เดือน ความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่เมื่ออายุ 9 เดือน สายต้นพจ.01 มีความสูงต้นสูงสุด 78.4 เซนติเมตร มีความสูงต้นรองลงมา คือ สายต้นพจ.02 สูง 75.6 เซนติเมตร และสายต้นพจ.04 มีความสูงต้นน้อยสุด 52.3 เซนติเมตร เมื่ออายุ 13 เดือน สายต้นพจ.02 มีความสูงต้นสูงสุด 127 เซนติเมตร สายต้นพจ.01 มีความสูงต้นรองลงมา 108 เซนติเมตร และสายต้นนฐ.02 มีความสูงต้นน้อยสุด 80.6 เซนติเมตร เมื่ออายุ 17 เดือน สายต้นพจ.02 มีความสูงต้นสูงสุด 151

เซนติเมตร สายต้นพจ.01 พจ.04 และ จบ.01 มีความสูงต้นรองลงมา 133 123 และ 119 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นพจ.03 และ นฐ.02 มีความสูงต้นน้อยสุด 105 และ 102 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่ออายุ 21 เดือน สายต้นพจ.02 มีความสูงต้นสูงสุด 140 เซนติเมตร สายต้นพจ.01 พจ.04 จบ.01 และ พจ.03 มีความสูงต้นรองลงมา 134 131 114 และ 112 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 มีความสูงต้นน้อยสุด 103 เซนติเมตร เมื่ออายุ 25 เดือน สายต้นพจ.01 มีความสูงต้นสูงสุด 136 เซนติเมตร สายต้นพจ.02 พจ.04 พจ.03 และนฐ.02 มีความสูงต้นรองลงมา 125 117 107 และ 107 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นจบ.01 มีความสูงต้นน้อยสุด 97.3 เซนติเมตร เมื่อต้นมะกรูดทั้ง 6 สายต้น อายุ 29 เดือน และ 33 เดือน ความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงต้น 111-133 เซนติเมตร และ 113-152 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่ามะกรูดทั้ง 6 สายต้น ในช่วงอายุตั้งแต่ 9 เดือน ถึง 25 เดือน มีการเจริญเติบโตด้านความสูงที่แตกต่างกันโดยสายต้นพจ.01 มีการเจริญเติบโตมากที่สุด แต่เมื่ออายุ 27 เดือน จนถึง 33 เดือน ทุกสายต้นมีความสูงใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า ต้นมะกรูดทั้ง 6 สายต้น อายุ 5 เดือน ถึง 33 เดือน ความกว้างทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่ออายุ 5 เดือน สายต้นจบ.01 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 33.1 เซนติเมตร สายต้นพจ.04 พจ.01 พจ.03 และ พจ.02 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 31.2 31.1 30.9 และ 28.9 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 23.1 เซนติเมตร เมื่ออายุ 9 เดือน สายต้นพจ.04 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 83.5 เซนติเมตร สายต้นพจ.02 พจ.01 จบ.01 และ นฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 75.1 74.9 73.1 และ 68.9 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นพจ.03 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 67.9 เซนติเมตร เมื่ออายุ 13 เดือน สายต้นจบ.01 พจ.04 และ พจ.01 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 125 123 และ 122 เซนติเมตร ตามลำดับ สายต้นพจ.03 และ พจ.02 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 112 และ 110 เซนติเมตร และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 94.8 เซนติเมตร เมื่ออายุ 17 เดือน สายต้นจบ.01 พจ.01 และ พจ.04 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 153 152 และ 148 เซนติเมตร ตามลำดับ สายต้นพจ.02 และ พจ.03 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 135 และ 123 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 116 เซนติเมตร เมื่ออายุ 21 เดือน สายต้นพจ.04 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 133 เซนติเมตร สายต้นจบ.01 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 129 เซนติเมตร และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 96.6 เซนติเมตร เมื่ออายุ 25 เดือน สายต้นพจ.01 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 142 เซนติเมตร สายต้นพจ.04 พจ.02 พจ.03 และ จบ.01 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 129 122 118 และ 112 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 102 เซนติเมตร เมื่ออายุ 29 เดือน สายต้นพจ.01 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 156 เซนติเมตร สายต้นพจ.04 จบ.01 และ พจ.02 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 144 135 และ 133 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นพจ.03 และ นฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 122 และ 112 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่ออายุ 33 เดือน สายต้นพจ.04 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 167 เซนติเมตร

สายต้นพจ.01 มีความกว้างทรงพุ่มรองลงมา 164 เซนติเมตร และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด 133 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1) การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น มีความแตกต่างกันตั้งแต่เมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูกลงแปลง จนถึงอายุ 33 เดือน โดยสายต้นพจ.04 มีความกว้างทรงพุ่มมากกว่าทุกสายต้น รองลงมา คือ สายต้นพจ.01

เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า เมื่อต้นมะกรูดทั้ง 6 สายต้น อายุ 5 เดือน เส้นรอบวงโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 2.50-2.93 เซนติเมตร เมื่อต้นมะกรูดทั้ง 6 สายต้น อายุ 9 เดือน และ 13 เดือน เส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่ออายุ 9 เดือน สายต้นจบ.01 พจ.01 และ พจ.04 มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด 5.10 5.05 และ 4.88 เซนติเมตร ตามลำดับ สายต้น พจ.02 และ พจ.03 มีเส้นรอบวงโคนต้นรองลงมา 4.67 และ 4.28 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 มีเส้นรอบวงโคนต้นน้อยสุด 3.91 เซนติเมตร เมื่ออายุ 13 เดือน สายต้นพจ.01 มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด 8.12 เซนติเมตร สายต้นจบ.01 และ พจ.02 มีเส้นรอบวงโคนต้นรองลงมา 7.13 และ 6.92 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 มีเส้นรอบวงโคนต้นน้อยสุด 5.14 เซนติเมตร เมื่อต้นมะกรูดทั้ง 6 สายต้น อายุ 17 เดือน ถึง 33 เดือน เส้นรอบวงโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่ออายุ 17 เดือน มีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ระหว่าง 8.16-9.88 เซนติเมตร เมื่ออายุ 21 เดือน อยู่ระหว่าง 8.30-10.3 เซนติเมตร เมื่ออายุ 25 เดือน อยู่ระหว่าง 9.07-11.2 เซนติเมตร เมื่ออายุ 29 เดือน อยู่ระหว่าง 9.49-11.4 เซนติเมตร และเมื่ออายุ 33 เดือน อยู่ระหว่าง 10.6-12.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 3 และภาพที่ 1) จากผลการทดลองพบว่า เส้นรอบวงโคนต้นของมะกรูดทั้ง 6 ต้น จะแตกต่างกันทางสถิติในช่วงอายุ 9 เดือน ถึง 13 เดือนเท่านั้น แต่เมื่ออายุ 17 เดือนขึ้นไปจนถึง 33 เดือน การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้นจะไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 6 สายต้น

**ตารางที่ 1** ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น เมื่ออายุ 5 เดือน ถึง 33 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2561

สายต้นมะกรูด	อายุต้นมะกรูด (เดือน)							
	5	9	13	17	21	25	29	33
จบ.01	23.9	63.1 abc	96.9 bc	119 ab	114 ab	97.3 b	111	113
นฐ.02	21.8	59.9 bc	80.6 c	102 b	103 b	107 ab	111	141
พจ.01	23.2	78.4 a	108 ab	133 ab	134 ab	136 a	133	151
พจ.02	25.0	75.6 ab	127 a	151 a	140 a	125 ab	130	138
พจ.03	19.8	66.6 abc	89.5 bc	105 b	112 ab	107 ab	112	124
พจ.04	18.8	52.3 c	93.3 bc	123 ab	131 ab	117 ab	133	152
C.V. (%)	28.6	15.1	15.6	18.6	15.8	20.0	16.9	18.4

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 2** ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น เมื่ออายุ 5 เดือน ถึง 33 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2561

สายต้นมะกรูด	อายุต้นมะกรูด (เดือน)							
	5	9	13	17	21	25	29	33
จบ.01	33.1 a	73.1 ab	125 a	153 a	129 ab	112 ab	135 ab	146 abc
นฐ.02	23.1 b	68.9 ab	94.8 b	116 b	96.6 b	102 b	112 b	133 c
พจ.01	31.1 ab	74.9 ab	122 a	152 a	121 abc	142 a	156 a	164 ab
พจ.02	28.9 ab	75.1 ab	110 ab	135 ab	114 abc	122 ab	133 ab	152 abc
พจ.03	30.9 ab	67.9 b	112 ab	123 ab	100 bc	118 ab	122 b	136 bc
พจ.04	31.2 ab	83.5 a	123 a	148 a	133 a	129 ab	144 ab	167 a
C.V. (%)	19.8	12.5	13.7	13.8	16.6	16.3	14.2	12.1

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 3** เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร) ของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น เมื่ออายุ 5 เดือน ถึง 33 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2561

สายต้นมะกรูด	อายุต้นมะกรูด (เดือน)							
	5	9	13	17	21	25	29	33
จบ.01	2.93	5.10 a	7.13 ab	9.23	9.29	9.83	10.1	10.6
นฐ.02	2.50	3.91 b	5.14 c	8.16	8.30	9.07	9.49	10.6
พจ.01	2.93	5.05 a	8.12 a	9.47	10.3	11.2	11.4	12.6
พจ.02	2.85	4.67 ab	6.92 ab	8.73	9.50	10.6	11.1	12.3
พจ.03	2.78	4.28 ab	6.33 bc	8.62	8.62	9.55	9.66	10.9
พจ.04	2.59	4.88 a	6.53 abc	9.88	10.1	10.5	11.4	11.9
C.V. (%)	13.6	12.6	15.9	16.1	13.4	14.4	13.3	12.9

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT





ภาพที่ 1 ลักษณะการเจริญเติบโตของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ก) จบ.01 ข) นฐ.02 ค) พจ.01 ง) พจ.02 จ) พจ.03 และ ฉ) พจ.04 อายุ 33 เดือน ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

### คุณภาพใบ

ผลการทดลองพบว่า ความกว้างใบ พบว่า เมื่ออายุ 17 เดือน และ 25 เดือน ความกว้างใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่ออายุ 17 เดือน สายต้นพจ.04 มีความกว้างใบมากที่สุด 4.68 เซนติเมตร สายต้นพจ.01 และ จบ.01 มีความกว้างใบรองลงมา 4.51 และ 4.45 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างใบน้อยสุด 3.89 เซนติเมตร เมื่ออายุ 25 เดือน สายต้นพจ.01 มีความกว้างใบสูงสุด 3.93 เซนติเมตร สายต้นจบบ.01 มีความกว้างใบรองลงมา 3.88 เซนติเมตร และสายต้นนฐ.02 มีความกว้างใบน้อยสุด 3.61 เซนติเมตร เมื่ออายุ 33 เดือน ความกว้างใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความกว้างใบอยู่ระหว่าง 4.38-4.69 เซนติเมตร (ตารางที่ 4 และภาพที่ 2)

ความยาวใบ พบว่า เมื่ออายุ 17 เดือน และ 25 เดือน ความยาวใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่ออายุ 17 เดือน สายต้นพจ.04 พจ.01 และ พจ.03 มีความยาวใบมากที่สุด 12.1 11.8 และ 11.7 เซนติเมตร ตามลำดับ สายต้นจบบ.01 มีความยาวใบรองลงมา 11.4 เซนติเมตร และสายต้นนฐ.02 มีความยาวใบน้อยสุด 10.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 25 เดือน สายต้นพจ.01 มีความยาวใบมากที่สุด 10.1 เซนติเมตร สายต้นจบบ.01 มีความยาวใบรองลงมา 9.97 เซนติเมตร และสายต้นพจ.02 พจ.03 และ นฐ.02 มีความยาวใบน้อยสุด 9.27 9.22 และ 8.96 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่ออายุ 33 เดือน ความยาวใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความยาวใบอยู่ระหว่าง 10.3-11.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 4 และภาพที่ 2)

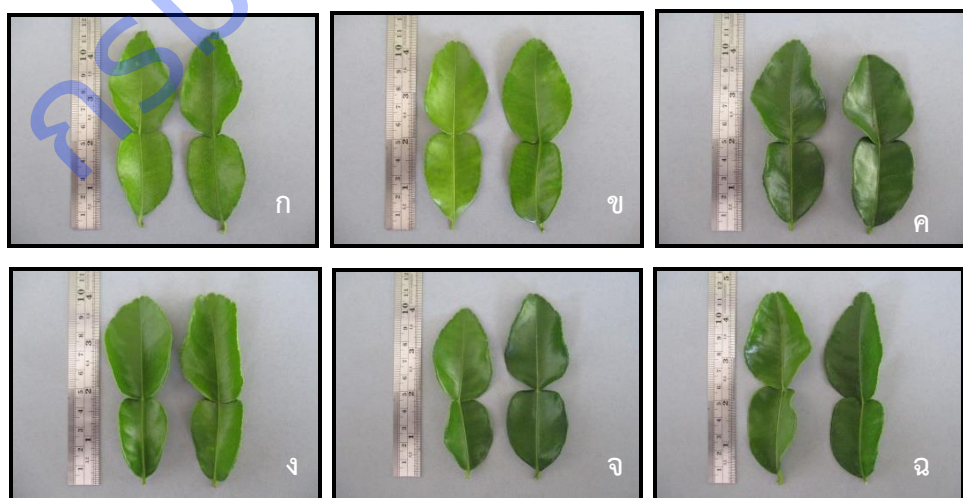
ความหนาใบ พบว่า เมื่ออายุ 17 เดือน ความหนาใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความหนาใบ 0.32-0.34 เซนติเมตร เมื่ออายุ 25 เดือน และ 33 เดือน ความหนาใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่ออายุ 25 เดือน สายต้นจบบ.01 พจ.01 และพจ.02 มีความหนาใบมากที่สุด 0.30 เซนติเมตร สายต้นนฐ.02 และ พจ.03 มีความหนาใบรองลงมา 0.29 เซนติเมตร และสาย

ต้นพจ.04 มีความหนาใบน้อยสุด 0.27 เซนติเมตร เมื่ออายุ 33 เดือน สายต้นพจ.04 มีความหนาใบมากที่สุด 0.29 เซนติเมตร สายต้นจบ.01 พจ.03 พจ.02 และ นฐ.02 มีความหนาใบรองลงมา 0.28 0.28 0.27 และ 0.26 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้น พจ.01 มีความหนาใบน้อยสุด 0.25 เซนติเมตร (ตารางที่ 4 และภาพที่ 2) จากผลการทดลองพบว่า คุณภาพของใบมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ด้านความกว้างใบและความยาวใบเพลลาตจะแตกต่างกันในช่วงอายุ 17 ถึง 25 เดือน โดยสายต้น พจ.01 พจ.04 และจบ.01 มีความกว้างใบ และความยาวใบมากกว่าทุกสายต้น แต่เมื่ออายุ 33 เดือน ความกว้างใบและความยาวใบไม่มีความแตกต่างกัน แต่ด้านความหนาใบสายต้น พจ.01 กลับมีความหนาใบน้อยที่สุด และแตกต่างทางสถิติกับทั้ง 5 สายต้น ที่อายุ 33 เดือน ส่วนสายต้น พจ. 04 กลับมีความหนาใบมากที่สุดในระหว่าง 6 สายต้น

**ตารางที่ 4** ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ (เซนติเมตร) ของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ที่อายุ 17 เดือน ถึง 33 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2561

สายต้น มะกรูด	ความกว้างใบ (ซม.)			ความยาวใบ (ซม.)			ความหนาใบ (ซม.)		
	17 เดือน	25 เดือน	33 เดือน	17 เดือน	25 เดือน	33 เดือน	17 เดือน	25 เดือน	33 เดือน
จบ.01	4.45 ab	3.88 ab	4.54	11.4 ab	9.97 ab	10.7	0.33	0.30 a	0.28 ab
นฐ.02	3.89 c	3.61 c	4.46	10.0 c	8.96 c	10.3	0.34	0.29 ab	0.26 ab
พจ.01	4.51 ab	3.93 a	4.69	11.8 a	10.1 a	10.9	0.33	0.30 a	0.25 b
พจ.02	4.16 bc	3.68 bc	4.38	10.5 bc	9.27 c	10.9	0.32	0.30 a	0.27 ab
พจ.03	4.31 abc	3.65 bc	4.53	11.7 a	9.22 c	11.3	0.33	0.29 ab	0.28 ab
พจ.04	4.68 a	3.81 abc	4.58	12.1 a	9.66 b	10.6	0.33	0.27 b	0.29 a
C.V. (%)	6.3	4.0	5.0	6.0	2.7	5.6	5.6	4.9	7.5

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



**ภาพที่ 2** ลักษณะใบของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ก) จบ.01 ข) นฐ.02 ค) พจ.01 ง) พจ.02 จ) พจ.03 และ ฉ) พจ.04 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

## การติดดอก

จำนวนช่อดอกต่อต้น พบว่า ปี 2560 และ 2561 จำนวนช่อดอกต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ปี 2560 สายต้นจบบ.01 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 13.6 ช่อดอก สายต้นพจ.03 พจ.01 พจ.04 และ นฐ.02 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นรองลงมา 11.7 10.9 9.92 และ 8.67 ช่อดอก ตามลำดับ และสายต้นพจ.02 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยสุด 7.00 ช่อดอก ปี 2561 สายต้นพจ.01 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 68.1 ช่อดอก สายต้นพจ.04 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นรองลงมา 45.7 ช่อดอก และสายต้นพจ.02 พจ.03 จบบ.01 และ นฐ.02 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยสุด 37.8 34.5 30.0 และ 28.6 ช่อดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

จำนวนดอกต่อช่อดอก พบว่า ปี 2560 และ 2561 จำนวนดอกต่อช่อดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปี 2560 มีจำนวนดอกต่อช่อดอกอยู่ระหว่าง 7.15-8.78 ดอก และปี 2561 มีจำนวนดอกต่อช่อดอกอยู่ระหว่าง 5.89-7.13 ดอก (ตารางที่ 5)

จำนวนดอกต่อต้น พบว่า ปี 2560 และ 2561 จำนวนดอกต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ปี 2560 สายต้นจบบ.01 มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด 121 ดอก สายต้นพจ.03 พจ.04 และ พจ.01 มีจำนวนดอกต่อต้นรองลงมา 89.2 85.6 และ 84.7 ดอก ตามลำดับ และสายต้นนฐ.02 และพจ.02 มีจำนวนดอกต่อต้นน้อยสุด 62.7 และ 51.7 ดอก ตามลำดับ ปี 2561 สายต้นพจ.01 มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด 507 ดอก และสายต้นพจ.04 พจ.02 พจ.03 จบบ.01 และนฐ.02 มีจำนวนดอกต่อต้นน้อยสุด 288 256 220 193 และ 190 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** จำนวนช่อดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อดอก จำนวนดอกต่อต้นของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ปี 2560 และ 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

สายต้นมะกรูด	จำนวนช่อดอกต่อต้น		จำนวนดอกต่อช่อดอก		จำนวนดอกต่อต้น	
	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2560	ปี 2561
จบบ.01	13.6 a	30.0 b	8.78	6.10	121 a	193 b
นฐ.02	8.67 ab	28.6 b	7.25	6.87	62.7 b	190 b
พจ.01	10.9 ab	68.1 a	8.01	7.13	84.7 ab	507 a
พจ.02	7.00 b	37.8 b	7.15	6.46	51.7 b	256 b
พจ.03	11.7 ab	34.5 b	7.72	5.89	89.2 ab	220 b
พจ.04	9.92 ab	45.7 ab	8.21	6.25	85.6 ab	288 b
C.V. (%)	34.4	37.0	21.0	13.9	40.4	48.3

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

สายต้นพจ.01 และ พจ.04 มีการเจริญเติบโตของความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้นดี เมื่ออายุต้น 21-25 เดือน มีการตัดแต่งกิ่งต้นมะกรูดทั้ง 6 สายต้น เพื่อให้ทรงพุ่มโปร่ง จึงทำให้ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มลดลง แต่สายต้นพจ.01 และพจ.04 ก็ยังสามารถ

เจริญเติบโตได้ดี ทำให้มีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มมากกว่าสายต้นอื่น สายต้นพจ.01 และพจ.04 มีความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบมาก ทำให้ใบมีขนาดใหญ่ สายต้นพจ.01 และพจ.04 มีการติดดอกดี ทำให้มีจำนวนช่อดอกและจำนวนดอกมาก รวี (มปป.) กล่าวว่า ต้นมะกรูดที่ปลูกตามธรรมชาติหรือตามสวนทั่วไปมักมีการออกดอกเป็นฤดูกาล ทำให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้จึงเป็นผลพลอยได้มากกว่าการผลิตเพื่อเอาส่วนของผลโดยตรง จากการที่สรีรการออกดอก (flowering physiology) ของไม้ยืนต้นนั้นสวนทางกับทางด้านกรเจริญเติบโตทางกิ่งใบ (vegetative growth) ของพืช การจัดสร้างแปลงปลูกเพื่อการผลิตใบและแปลงปลูกเพื่อการผลิตผล จึงต้องแยกจากกัน ดังนั้น เทคนิคของการผลิตใบ และเทคนิคของการผลิตผล จึงมีกรรมวิธีที่แตกต่างกันออกไปเป็น 2 แบบด้วยเช่นกัน การผลิตใบมะกรูดจึงมุ่งเน้นเฉพาะการเจริญเติบโตด้านกิ่งใบ (vegetative growth) เป็นหลัก การตัดแต่งเป็นการกระตุ้นให้มีการผลิตาและยังส่งเสริมในด้านการเจริญเติบโตทางกิ่งใบอีกด้วย ซึ่งย่อมสัมพันธ์กับระยะปลูกและจำนวนต้นที่ปลูกอีกด้วย ในการผลิตผลมะกรูดนั้นจำเป็นต้องใช้หลักการในด้านสรีรวิทยาของการออกดอก (physiology of flowering) จึงมีผลตรงข้ามกับการผลิตใบโดยสิ้นเชิง จากผลการศึกษาทั้งในด้านการผลิตใบและการผลิตผลมะกรูดที่ผ่านมา นั้น ควรจะแยกแปลงปลูกออกจากกัน ทั้งนี้เพราะสรีรวิทยาของสองส่วนนี้มีความแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลถึงระยะปลูก การจัดการด้านการปฏิบัติที่แตกต่างกันออกไปด้วย

#### ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ปี 2560 พบว่า มะกรูดทั้ง 6 สายต้น ผลผลิตต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.01 มีผลผลิตต่อต้นมากที่สุด 5.25 กิโลกรัม สายต้นพจ.04 พจ.03 จบ.01 และ นฐ.02 มีผลผลิตต่อต้นรองลงมา 4.84 3.97 3.75 และ 3.37 กิโลกรัม ตามลำดับ และสายต้นพจ.02 มีผลผลิตต่อต้นน้อยสุด 2.38 กิโลกรัม ส่วนจำนวนผลต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีจำนวน 31.3-67.8 ผลต่อต้น น้ำหนักผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสายต้นพจ.01 มีน้ำหนักผลมากที่สุด 80.1 กรัมต่อผล สายต้นนฐ.02 พจ.02 และ พจ.04 มีน้ำหนักผลรองลงมา 76.6 76.4 และ 73.4 กรัมต่อผล และสายต้นจบ.01 มีน้ำหนักผล 52.8 กรัมต่อผล ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ สายต้นพจ.01 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลมากที่สุด 5.66 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายต้นนฐ.02 พจ.04 พจ.02 พจ.03 และ จบ.01 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล 5.57 5.57 5.56 5.44 และ 4.86 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.02 มีความสูงผลมากที่สุด 5.94 เซนติเมตร สายต้นนฐ.02 พจ.01 และ พจ.04 มีความสูงผลรองลงมา 5.70 5.67 และ 5.67 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นพจ.03 และ จบ.01 มีความสูงผลน้อยสุด 5.27 และ 5.16 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาเปลือกผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.04 พจ.01 และ พจ.03 มีความหนาเปลือกผลมากที่สุด 2.42 2.37 และ 2.33 มิลลิเมตร ตามลำดับ สายต้นพจ.02 มีความหนาเปลือกผลรองลงมา 2.18 มิลลิเมตร และสายต้นจบ.01 และ นฐ.02 มีความหนาเปลือกผลน้อยสุด 1.97 มิลลิเมตร น้ำหนักเปลือกผลต่อผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สาย

ต้นพจ.01 มีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลมากที่สุด 21.0 กรัม สายต้นพจ.02 มีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลรองลงมา 19.9 กรัม และสายต้นพจ.03 มีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลน้อยสุด 16.1 กรัม (ตารางที่ 6)

ปี 2561 พบว่า มะกรูดทั้ง 6 สายต้น ผลผลิตต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.01 มีผลผลิตต่อต้นมากที่สุด 11.7 กิโลกรัม สายต้นพจ.04 มีผลผลิตต่อต้นรองลงมา 8.14 กิโลกรัม และสายต้นจบ.01 มีผลผลิตต่อต้นน้อยสุด 1.16 กิโลกรัม จำนวนผลต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.01 มีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด 156 ผล สายต้นพจ.04 มีจำนวนผลต่อต้นรองลงมา 109 ผล และสายต้นจบ.01 มีจำนวนผลต่อต้นน้อยสุด 23.4 ผล น้ำหนักผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.01 พจ.04 และ พจ.03 มีน้ำหนักผลมากที่สุด 76.4 75.4 และ 73.5 กรัมต่อผล ตามลำดับ สายต้นนฐ.02 และ พจ.02 มีน้ำหนักผลรองลงมา 67.7 และ 63.9 กรัมต่อผล ตามลำดับ และสายต้นจบ.01 มีน้ำหนักผลน้อยสุด 47.7 กรัมต่อผล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.01 พจ.04 และ พจ.03 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลมากที่สุด 5.65 5.59 และ 5.44 เซนติเมตร ตามลำดับ สายต้นนฐ.02 และ พจ.02 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลรองลงมา 5.32 และ 5.22 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นจบ.01 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลน้อยสุด 4.66 เซนติเมตร ความสูงผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงผลอยู่ระหว่าง 5.38-5.82 เซนติเมตร ความหนาเปลือกผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นพจ.03 และ พจ.01 มีความหนาเปลือกผลมากที่สุด 2.58 และ 2.54 มิลลิเมตร ตามลำดับ สายต้นพจ.02 พจ.04 และ นฐ.02 มีความหนาเปลือกผลรองลงมา 2.50 2.47 และ 2.43 มิลลิเมตร ตามลำดับ และสายต้นจบ.01 มีความหนาเปลือกผลน้อยสุด 2.15 มิลลิเมตร น้ำหนักเปลือกผลต่อผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลอยู่ระหว่าง 17.7-24.9 กรัม (ตารางที่ 7 และภาพที่ 3)

สายต้นพจ.01 ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตดีที่สุด เนื่องจากสายต้นพจ.01 มีน้ำหนักผลมาก มีจำนวนผลต่อต้นมาก และมีเส้นผ่านศูนย์กลางผลมาก จึงทำให้มีผลผลิตต่อต้นมาก เมื่อผลมะกรูดมีขนาดใหญ่ และเปลือกผลมีความหนามาก จึงทำให้มีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลมาก สายต้นพจ.04 ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตรองลงมา และสายต้นจบ.01 ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตน้อยที่สุด นิรนาม (2562) รายงานว่า มะกรูดแบ่งออกได้ 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ที่ให้มะกรูดดกตลอดปี ผิวผลค่อนข้างเรียบและผลมีขนาดเล็ก อีกสายพันธุ์หนึ่งเป็นพันธุ์ที่ผลมีขนาดใหญ่และติดเป็นพวง ลักษณะผลตะปุ่มตะป่ำคล้ายหูด ใบมีขนาดใหญ่ ซึ่งสายพันธุ์นี้เหมาะที่จะปลูกเพื่อการผลิตใบและผลขายเพื่อส่งโรงงานแปรรูปน้ำมันหอมระเหย โรงงานแปรรูปน้ำพริก เครื่องอุปโภค เช่น สบู่ ยาสีฟัน น้ำยาล้างจาน เป็นต้น

**ตารางที่ 6** ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

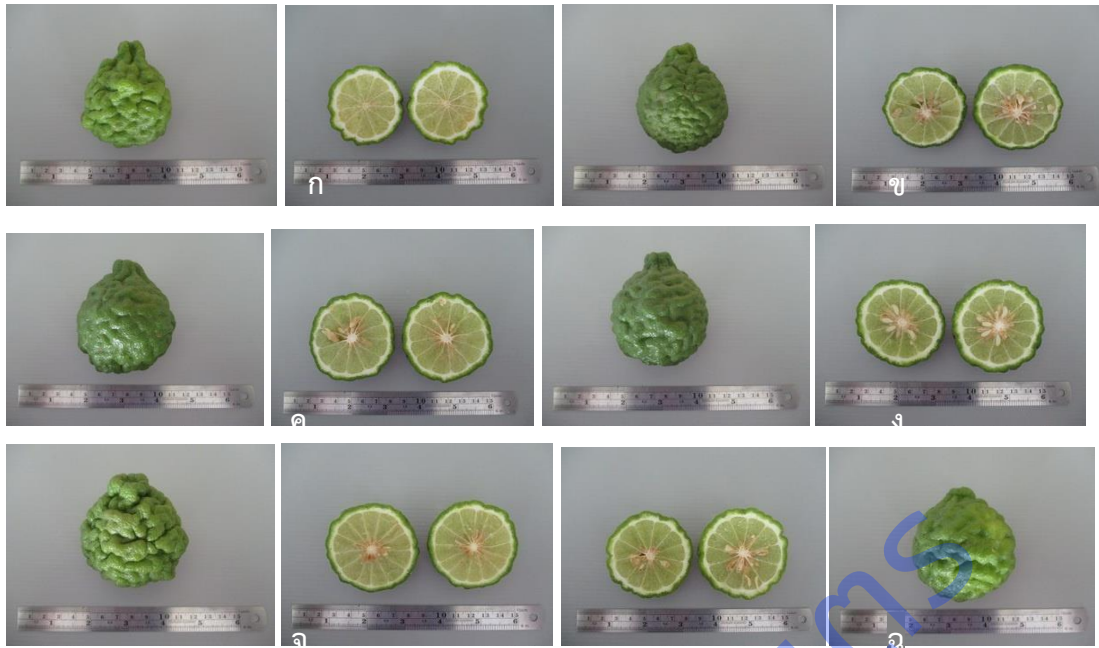
สายต้น มะกรูด	ผลผลิต ต่อต้น (กก.)	จำนวนผล ต่อต้น	น้ำหนักผล (กรัมต่อผล)	ขนาดเส้น ผ่านศูนย์กลาง กลางผล (ซม.)	ความสูง ผล (ซม.)	เปลือกผล (epicarp)	
						ความหนา (มม.)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)
จบ.01	3.75 ab	67.0	52.8 c	4.86 b	5.16 c	1.97 b	16.6 bc
นฐ.02	3.37 ab	44.2	76.6 ab	5.57 a	5.70 b	1.97 b	18.2 abc
พจ.01	5.25 a	67.8	80.1 a	5.66 a	5.67 b	2.37 a	21.0 a
พจ.02	2.38 b	31.3	76.4 ab	5.56 a	5.94 a	2.18 ab	19.9 ab
พจ.03	3.97 ab	55.8	70.3 b	5.44 a	5.27 c	2.33 a	16.1 c
พจ.04	4.84 ab	65.8	73.4 ab	5.57 a	5.67 b	2.42 a	18.9 abc
C.V.(%)	42.5	41.3	7.7	3.7	2.4	8.1	11.6

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 7** ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561

สายต้น มะกรูด	ผลผลิต ต่อต้น (กก.)	จำนวนผล ต่อต้น	น้ำหนักผล (กรัม)	ขนาดเส้น ผ่านศูนย์กลาง กลางผล (ซม.)	ความสูง ผล (ซม.)	เปลือกผล (epicarp)	
						ความหนา (มม.)	น้ำหนักต่อ ผล (กรัม)
จบ.01	1.16 d	23.4 d	47.7 b	4.66 b	5.38	2.15 b	17.7
นฐ.02	3.99 cd	54.3 cd	67.7 ab	5.32 ab	5.51	2.43 ab	22.7
พจ.01	11.7 a	156 a	76.4 a	5.65 a	5.82	2.54 a	24.9
พจ.02	5.36 bc	81.1 bc	63.9 ab	5.22 ab	5.62	2.50 ab	21.1
พจ.03	5.56 bc	76.3 bc	73.5 a	5.44 a	5.68	2.58 a	24.0
พจ.04	8.14 b	109 ab	75.4 a	5.59 a	5.82	2.47 ab	23.7
C.V. (%)	38.2	39.5	19.6	8.1	8.4	8.9	21.9

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 3 ลักษณะผลของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ก) จบ.01 ข) นฐ.02 ค) พจ.01 ง) พจ.02 จ) พจ.03 และ ฉ) พจ.04 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

### ปริมาณผลผลิตน้ำมันหอมระเหย

ปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยเปลือกผลและใบมะกรูด พบว่า มะกรูดทั้ง 6 สายต้น ปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยเปลือกผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยเปลือกผลอยู่ระหว่าง 1.18-1.72 ปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้นนฐ.02 มีปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยใบมากที่สุด 1.21 สายต้นพจ.01 มีปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยใบรองลงมา 1.14 และสายต้นพจ.04 จบ.01 พจ.02 และ พจ.03 มีปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยใบน้อยสุด 1.11 1.10 1.10 และ 1.07 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) สายต้นพจ.01 มีผลผลิตผลมะกรูดสูง มีจำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักต่อผลมากกว่าทุกสายต้น ดังนั้นปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลต่อต้นจะมีผลผลิตที่มากกว่า พรรณวิภา (2557) รายงานว่า ในผิวผลมะกรูดมีน้ำมันหอมระเหยปริมาณ 4.0 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย เบต้าไพเนน (beta-pinene) ลิโมนีน (limonene) และซาบินีน (sabinene) และใบมะกรูดเมื่อนำมาสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำจะให้ น้ำมันหอมระเหย ปริมาณ 0.08 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย ซีโทรเนลลาล (citronella) ไอโซพลิไกล (iso pligual) และไลนาลูออล (linalual)

**ตารางที่ 8** ปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยเปลือกผลและใบมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ที่วิเคราะห์โดยวิธี Water distillation

สายต้นมะกรูด	ปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหย	
	เปลือกผลมะกรูด	ใบมะกรูด
จบ.01	1.72	1.10 b
นฐ.02	1.45	1.21 a
พจ.01	1.23	1.14 ab
พจ.02	1.18	1.10 b
พจ.03	1.41	1.07 b
พจ.04	1.47	1.11 b
C.V. (%)	26.7	3.8

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบสายต้นมะกรูดที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ 6 สายต้น เพื่อผลิตผลและผลิตใบ สรุปได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโต สายต้นพจ.04 มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมาคือ สายต้นพจ.01 แต่มะกรูดทั้ง 6 สายต้น มีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นและเส้นรอบวงโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
2. คุณภาพใบ สายต้นพจ.04 มีความหนาใบมากที่สุด แต่ขนาดใบของมะกรูดทั้ง 6 สายต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
3. การติดดอกและผลผลิตผล สายต้นพจ.01 ออกดอกจำนวนมาก ทำให้มีจำนวนผลต่อต้นที่มากกว่า มีขนาดผลใหญ่ ผลตก ผลผลิตผลสูงกว่าทุกสายต้น คือ ตั้งแต่ร้อยละ 30 ขึ้นไป
4. ปริมาณผลผลิตน้ำมันหอมระเหย ทุกสายต้นมีปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกผลไม่แตกต่างกัน แต่ปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันหอมระเหยจากใบ สายต้นนฐ.02 สูงสุดแต่ไม่แตกต่างจากสายต้นพจ.01
5. ดังนั้น สายต้นพจ.01 สามารถใช้ปลูกในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตผล และสายต้นพจ.04 สามารถใช้ปลูกในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตใบได้

การเปรียบเทียบสายต้นมะกรูดจากแหล่งต่างๆ 6 สายต้น เป็นการทดลองภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร เพื่อเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรควรมีการทดสอบในแปลงเกษตรกรในแหล่งปลูกต่างๆ โดยคัดเลือกสายต้นมะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เปลือกผลหนา ใบใหญ่หนา และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง คือ สายต้นพจ.01 และสายต้นพจ.04 เปรียบเทียบกับพันธุ์มะกรูด



ของเกษตรกร เพื่อให้ได้พันธุ์มะกรูดที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง เปลือกผลหนา ใบใหญ่หนา มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง และเหมาะสมในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตผลและผลิตใบต่อไป

## การทดลองที่ 2 ศึกษาต้นตอที่เหมาะสมในการผลิตมะกรูดระยะที่ 2

### Study on Rootstock Favorable for the Production of Kaffir Lime

#### คำสำคัญ (Key words)

มะกรูด, ต้นตอ, การเจริญเติบโต, ผลผลิต

#### บทคัดย่อ

การศึกษาต้นตอที่เหมาะสมในการผลิตมะกรูดระยะที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มีจำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยการปลูกมะกรูดที่เสียบยอดบนต้นตอทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา สัมโอ และมะกรูดกิ่งตอน เดือน พฤษภาคม 2556 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พบว่า เมื่อต้นมะกรูดอายุ 30 เดือน ถึง 50 เดือน (เดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560) มีการเจริญเติบโตของความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อต้นมะกรูดอายุ 50 เดือน มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอสัมโอมีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด คือ 154 152 และ 11.2 เซนติเมตร ตามลำดับ มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอมะนาวพวงมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมะกรูดดีที่สุด มีจำนวนผล 26.0 ผลต่อต้น น้ำหนักผล 73.6 กรัมต่อผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล 5.55 เซนติเมตร เปลือกผลหนา 2.59 มิลลิเมตร และน้ำหนักเปลือกผล 20.9 กรัมต่อผล ดังนั้นต้นตอมะนาวพวงเหมาะสมในการผลิตมะกรูดมากที่สุด

#### บทนำ

เกษตรกรยังคงปลูกมะกรูดด้วยวิธีดั้งเดิม ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วมะกรูดเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตช้า ทำให้ระบบการผลิตไม่มีความยั่งยืนทั้งในด้านผลผลิต คุณภาพ และรายได้ ในการพัฒนาระบบการปลูกมะกรูดเป็นการค้า มะกรูดต้องมีการเจริญเติบโตเร็วแข็งแรง ไม่โคนล้มง่าย ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ผลดก เปลือกหนา ใบใหญ่ มีกลิ่นหอม คุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดมีอายุการให้ผลผลิตนาน ซึ่งจะนำรายได้มาสู่เกษตรกรผู้ปลูกมะกรูดอย่างยั่งยืน

จากการวิเคราะห์ปัญหาการผลิตมะกรูดเป็นการค้า ยังขาดเทคโนโลยีด้านการผลิต การใช้ต้นตอที่เหมาะสมเพื่อให้มะกรูดแข็งแรงไม่โคนล้มง่าย มีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ทนทานโรคโคนเน่ารากเน่าและมีอายุยืน มงคล (2535) รายงานว่าต้นตอที่นิยม ได้แก่ ชาวอเรนซ์ สวีทอเรนซ์ แมนดาริน (พันธุ์คลีโอพัตรา ชันโกและแลงเพอร์) สัมสามใบ และซิเตรนซ์ ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างสวีทอเรนซ์กับสัมสามใบ สำหรับในประเทศไทยมีการใช้ต้นตอ เพื่อการขยายพันธุ์น้อยมาก ส่วนมากใช้วิธีการตอนกิ่ง ข้อยเสียเปรียบของการตอนกิ่งอาจจำกัดอยู่กับสัมบางพันธุ์ที่ไม่ทน

ต่อโรครากเน่าและโคนเน่า เพื่อแก้ปัญหาข้างต้นจึงต้องใช้ต้นตอที่มีความแข็งแรงนำมาใช้เสียยอดแทน จึงควรมีการศึกษาเทคโนโลยีการใช้ต้นตอที่เหมาะสมกับมะกรูดเพื่อศึกษาต้นตอที่เหมาะสมให้การปลูกมะกรูดเชิงพาณิชย์ เพื่อส่งผลให้มะกรูดมีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ แข็งแรงทนทานโรคโคนเน่ารากเน่า

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### อุปกรณ์

1. ต้นตอ 5 ชนิด ได้แก่ ทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา และส้มโอ และมะกรูดกิ่งตอน
2. ปุ๋ยคอก
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 15-15-15 และ 13-13-21
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. อุปกรณ์สำหรับต่อระบบน้ำ
6. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

#### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มีจำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยมะกรูดเสียยอดบนต้นตอ 5 ชนิด ได้แก่ ทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา และส้มโอ โดยเปรียบเทียบกับมะกรูดกิ่งตอน ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร รวมพื้นที่ปลูกทั้งหมด 1.5 ไร่ การปฏิบัติดูแลรักษาต้นมะกรูดโดยให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัมต่อต้น ใส่ทุกๆ 2 เดือน เพื่อบำรุงต้นช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กรัมต่อต้น ใส่ทุกๆ 2 เดือน เพื่อบำรุงดอกและผลช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกันยายน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช สัปดาห์ละครั้ง ช่วงแตกใบอ่อน เพื่อป้องกันกำจัดหนอนขอนใบและเพลี้ยไฟ พ่นสารป้องกันกำจัดโรค สัปดาห์ละครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ในช่วงฤดูฝน กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงทดลอง เพื่อให้แปลงทดลองสะอาดอยู่เสมอ

#### การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น วัดจากโคนต้นบริเวณพื้นดินจนถึงปลายยอดสูงสุด ความกว้างทรงพุ่ม วัดจากปลายยอดด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่งในแนวเหนือใต้และแนวตะวันออกตะวันตก และขนาดเส้นรอบวงโคนต้น วัดบริเวณโคนต้นสูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร วัดทุกๆ 2 เดือน
- คุณภาพใบ ได้แก่ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ โดยเลือกกระยะใบเพสลาด
- การติดดอก ได้แก่ จำนวนช่อดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อดอก และจำนวนดอกต่อต้น

- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมะกรูด ได้แก่ จำนวนผล น้ำหนักผล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล ความสูงผล ความหนาเปลือกผล และน้ำหนักเปลือกผล

#### ระยะเวลาดำเนินการและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2560

สถานที่ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### การเจริญเติบโต

จากการทดลองวัดการเจริญเติบโตของมะกรูดในปี 2559-2560 พบว่า มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา สัมโอและมะกรูดกิ่งตอน อายุ 30 เดือน ถึง 50 เดือน มีการเจริญเติบโตของความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อต้นมะกรูดอายุ 50 เดือน มีความสูงต้นระหว่าง 125-154 เซนติเมตร มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อสัมโอมีความสูงต้นมากที่สุด 154 เซนติเมตร และมะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อคลีโอพัตรามีความสูงต้นน้อยที่สุด 125 เซนติเมตร (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) มีความกว้างทรงพุ่มระหว่าง 121-152 เซนติเมตร มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อสัมโอมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 152 เซนติเมตร และมะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์มีความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุด 121 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1) มีเส้นรอบวงโคนต้นระหว่าง 8.63-11.2 เซนติเมตร มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อสัมโอมีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด 11.2 เซนติเมตร และมะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์มีเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุด 8.63 เซนติเมตร (ตารางที่ 3 และภาพที่ 1) สมยศและคณะ (2557) พบว่า การต่อกิ่งแป้นพิจิตร 1 บนต้นต่อมะนาวควาย มะนาวพวง มีลักษณะบางประการที่ดีกว่ามะกรูดและมะสัง การใช้สายพันธุ์ที่ใกล้เคียงกันส่งผลให้การเจริญเติบโตเป็นไปในทิศทางที่รวดเร็วขึ้น

**ตารางที่ 1** ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของมะกรูดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด เมื่ออายุ 30 เดือน ถึง 50 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2560

ชนิดต้นต่อ	อายุต้นมะกรูด (เดือน)					
	30	34	38	42	46	50
ทรอยเยอร์	88.7	93.3	102	115	120	129
โวลคาเมอเรียน่า	104	113	114	127	139	149
มะนาวพวง	101	106	114	124	131	139
คลีโอพัตรา	96.5	102	104	113	121	125
สัมโอ	102	106	109	135	140	154
กิ่งตอน	90.3	96.3	103	116	131	138
C.V. (%)	9.6	10.8	11.2	13.5	18.2	18.4

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 2** ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของมะกรูดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด เมื่ออายุ 30 เดือน ถึง 50 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2560

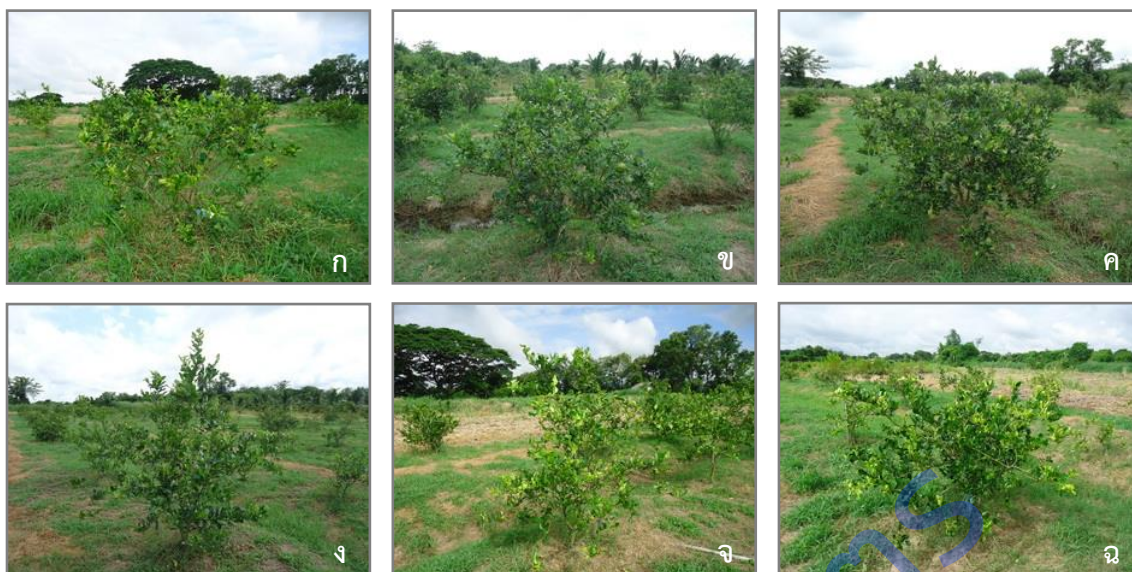
ชนิดต้นต่อ	อายุต้นมะกรูด (เดือน)					
	30	34	38	42	46	50
ทรอยเยอร์	59.0	77.5	81.4	90.0	101	121
โวลคาเมอเรียน่า	67.6	84.0	101	109	126	143
มะนาวพวง	65.9	87.5	98.6	105	116	136
คลีโอพัตรา	58.6	77.3	86.8	94.3	110	129
ส้มโอ	67.3	86.3	91.7	98.4	122	152
กิ่งตอน	69.3	87.9	99.3	109	128	150
C.V. (%)	16.1	14.5	12.5	13.6	14.6	16.4

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 3** เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร) ของมะกรูดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด เมื่ออายุ 30 เดือน ถึง 50 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2560

ชนิดต้นต่อ	อายุต้นมะกรูด (เดือน)					
	30	34	38	42	46	50
ทรอยเยอร์	6.08	6.25	7.11	7.77	7.99	8.63
โวลคาเมอเรียน่า	6.83	7.33	8.63	9.17	9.46	10.5
มะนาวพวง	7.17	7.67	9.13	9.43	9.60	10.6
คลีโอพัตรา	6.17	6.33	7.78	8.11	8.78	9.70
ส้มโอ	6.71	6.87	8.30	9.33	9.93	11.2
กิ่งตอน	6.58	7.00	7.94	8.58	9.88	9.97
C.V. (%)	10.4	12.3	13.2	11.9	15.9	14.2

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 ลักษณะการเจริญเติบโตของมะกรุดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด ก) ทรอยเยอร์ ข) โวลคาเมอเรียน่า ค) มะนาวพวง ง) คลีโอพัตรา จ) สัมโอ และ ฉ) กิ่งตอน ที่อายุ 49 เดือน ที่ปลูกในศูนย์วิจัย และพัฒนาการเกษตรพิจิตร

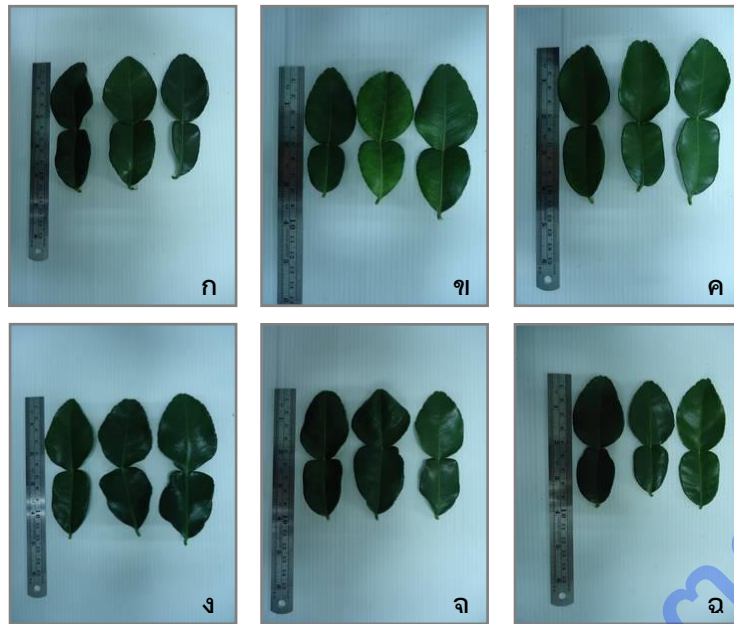
#### คุณภาพใบ

มะกรุดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา สัมโอและมะกรุดกิ่งตอน มีความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความกว้างใบระหว่าง 3.80-4.60 เซนติเมตร มีความยาวใบระหว่าง 8.89-10.7 เซนติเมตร และมีความหนาใบระหว่าง 0.31-0.34 เซนติเมตร (ตารางที่ 4 และภาพที่ 2)

ตารางที่ 4 ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ (เซนติเมตร) ของมะกรุดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด ที่อายุ 48 เดือน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

ชนิดต้นต่อ	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ซม.)
ทรอยเยอร์	3.80	8.89	0.34
โวลคาเมอเรียน่า	4.06	10.7	0.33
มะนาวพวง	4.13	10.4	0.33
คลีโอพัตรา	4.60	9.99	0.33
สัมโอ	3.91	9.91	0.31
กิ่งตอน	4.00	10.6	0.32
C.V. (%)	12.4	7.0	4.2

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 ลักษณะใบของมะกรูดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด ก) ทรอยเยอร์ ข) โวลคาเมอเรียน่า ค) มะนาว พวง ง) คลีโอพัตรา จ) สัมโอ และ ฉ) กิ่งตอน ที่อายุ 48 เดือน ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

#### การติดดอก

มะกรูดออกดอกช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา สัมโอและมะกรูดกิ่งตอน มีจำนวนช่อดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อดอก และจำนวนดอกต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อมะนาวพวงและมะกรูดกิ่งตอนมีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด 21.0 ช่อดอก มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อคลีโอพัตรา สัมโอ และโวลคาเมอเรียน่ามีจำนวนช่อดอกต่อต้นรองลงมา 17.3 15.0 และ 13.9 ช่อดอก ตามลำดับ และมะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์มีจำนวนช่อดอกต่อต้นน้อยที่สุด 10.8 ช่อดอก มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อสัมโอมีจำนวนดอกต่อช่อดอกมากที่สุด 7.61 ดอก มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์ คลีโอพัตรา โวลคาเมอเรียน่า และมะนาวพวงมีจำนวนดอกต่อช่อดอกรองลงมา 7.31 6.98 6.43 และ 5.69 ดอก ตามลำดับ และมะกรูดกิ่งตอนมีจำนวนดอกต่อช่อดอกน้อยที่สุด 4.64 ดอก มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อคลีโอพัตรา มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด 115 ดอก มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อมะนาวพวง สัมโอและโวลคาเมอเรียน่ามีจำนวนดอกต่อต้นรองลงมา 104 103 และ 92.4 ดอก ตามลำดับ และมะกรูดกิ่งตอนและมะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์มีจำนวนดอกต่อต้นน้อยที่สุด 82.0 และ 72.5 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** จำนวนช่อดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อช่อดอก จำนวนดอกต่อต้นของมะกรูดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด

ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

ชนิดต้นตอ	จำนวนช่อดอกต่อต้น	จำนวนดอกต่อช่อดอก	จำนวนดอกต่อต้น
ทรอยเยอร์	10.8 b	7.31 ab	72.5 c
โวลคาเมอเรียน่า	13.9 ab	6.43 ab	92.4 bc
มะนาวพวง	21.0 a	5.69 ab	104 ab
คลีโอพัตรา	17.3 ab	6.98 ab	115 a
ส้มโอ	15.0 ab	7.61 a	103 ab
กิ่งตอน	21.0 a	4.64 b	82.0 c
C.V. (%)	30.6	22.9	11.6

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

#### ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลมะกรูดสามารถเก็บเกี่ยวได้อายุประมาณ 4.5-5 เดือนหลังดอกบาน มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา ส้มโอและมะกรูดกิ่งตอนมีจำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล ความสูงผล ความหนาเปลือกผล และน้ำหนักเปลือกผล (epicarp) ต่อผล มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอมะนาวพวงมีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด 26.0 ผล และมะกรูดเสียบยอดบนต้นตอทรอยเยอร์มีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุด 9.33 ผล มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอมะนาวพวงมีน้ำหนักผลมากที่สุด 73.6 กรัม มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอโวลคาเมอเรียน่า ทรอยเยอร์ มะกรูดกิ่งตอนและส้มโอมีน้ำหนักผลรองลงมา 64.5 60.9 57.3 และ 56.5 กรัม ตามลำดับ และมะกรูดเสียบยอดบนต้นตอคลีโอพัตรามีน้ำหนักผลน้อยที่สุด 47.5 กรัม มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอมะนาวพวงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลมากที่สุด 5.55 เซนติเมตร และมะกรูดเสียบยอดบนต้นตอคลีโอพัตรามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลน้อยที่สุด 4.68 เซนติเมตร มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอทรอยเยอร์มีความสูงผลมากที่สุด 6.96 เซนติเมตร และมะกรูดเสียบยอดบนต้นตอโวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา ส้มโอและมะกรูดกิ่งตอนมีความสูงผลใกล้เคียงกันประมาณ 5.27-5.85 เซนติเมตร มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอมะนาวพวงมีความหนาเปลือกผลมากที่สุด 2.59 มิลลิเมตร มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอโวลคาเมอเรียน่า ส้มโอ คลีโอพัตราและมะกรูดกิ่งตอนมีความหนาเปลือกผลรองลงมา 2.35 2.32 2.28 และ 2.24 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมะกรูดเสียบยอดบนต้นตอทรอยเยอร์มีความหนาเปลือกผลน้อยที่สุด 2.14 มิลลิเมตร มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอมะนาวพวงมีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลมากที่สุด 20.9 กรัม มะกรูดเสียบยอดบนต้นตอโวลคาเมอเรียน่า ทรอยเยอร์ ส้มโอและมะกรูดกิ่งตอนมีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลรองลงมา 19.1 17.2 16.5 และ 15.8 กรัม ตามลำดับ และมะกรูดเสียบยอดบนต้นตอคลีโอพัต

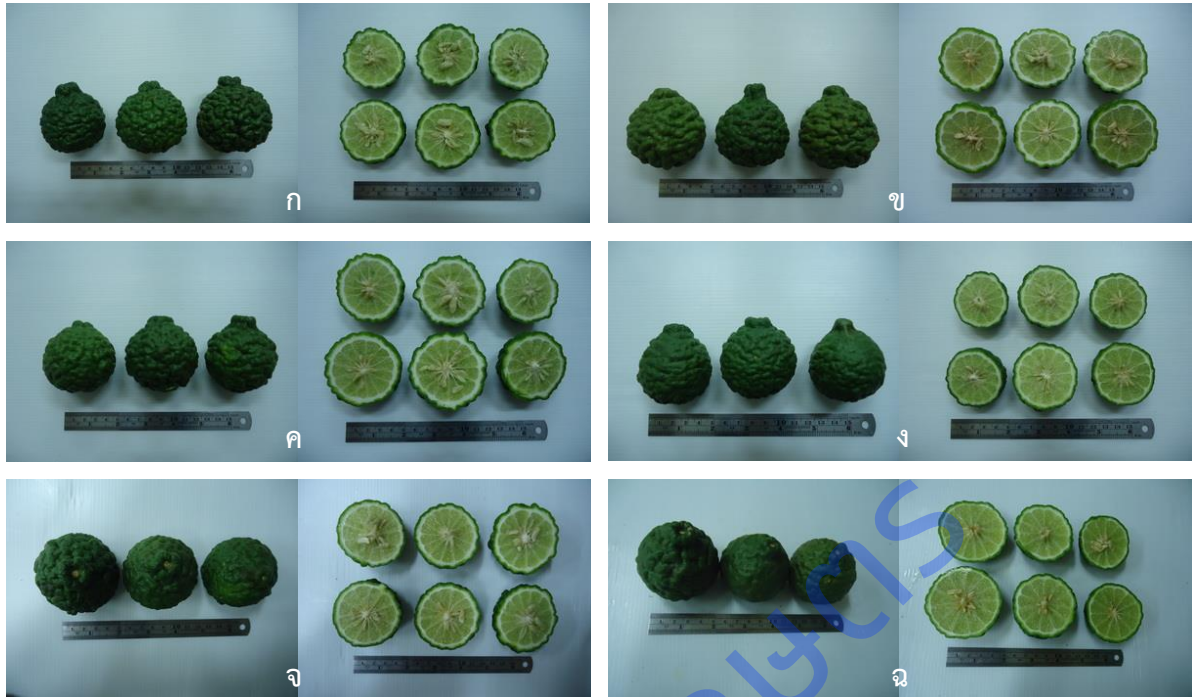
รามีน้ำหนักเปลือกผลต่อผลน้อยที่สุด 13.4 กรัม (ตารางที่ 6 และภาพที่ 3) ธัญพิสิษฐ์ (2551) พบว่าการต่อกิ่งมะนาวแป้นรำไพบนต้นต่อมะนาวพวง ทำให้กิ่งพันธุ์ดีเจริญเติบโตดี เนื่องจากเป็นพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกันทางพันธุกรรมกับกิ่งพันธุ์ดีมากที่สุด เนื้อเยื่อจึงประสานกันและต้นต่อที่ต่อกิ่งตั้งตัวได้รวดเร็ว อีกทั้งมะนาวพวงมีรากที่สามารถหาอาหารแก่กิ่งมีอาหารไปเลี้ยงกิ่งพันธุ์ดีได้มากเมื่อเทียบกับ Troyer citrange มะตูม มะขวิด และส้มโอ คุณสมบัติของต้นต่อที่ดีต้องช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของกิ่งพันธุ์ดี และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ต้นตอบางชนิดทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีคุณภาพของผลดีกว่าเมื่อใช้ต้นตอชนิดอื่นๆ

**ตารางที่ 6** ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะกรูดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

ชนิดต้นต่อ	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผล (กรัมต่อผล)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)	ความสูงผล (ซม.)	เปลือกผล (epicarp)	
					ความหนา (มม.)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)
ทรอยเยอร์	9.33 d	60.9 ab	5.11 abc	6.96 a	2.14 b	17.2 ab
โวลคาเมอเรียน่า	19.3 bc	64.5 ab	5.26 ab	5.69 b	2.35 ab	19.1 ab
มะนาวพวง	26.0 a	73.6 a	5.55 a	5.85 b	2.59 a	20.9 a
คลีโอพัตรา	20.7 abc	47.5 b	4.68 c	5.27 b	2.28 ab	13.4 b
ส้มโอ	15.0 c	56.5 ab	4.99 bc	5.69 b	2.32 ab	16.5 ab
กิ่งตอน	22.3 ab	57.3 ab	4.99 bc	5.45 b	2.24 ab	15.8 ab
C.V. (%)	16.1	16.0	4.7	10.0	9.8	21.6

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT





ภาพที่ 3 ลักษณะผลของมะกรูดบนต้นต่อทั้ง 6 ชนิด ก) ทรอยเยอร์ ข) โวลคาเมอเรียน่า ค) มะนาว พวง ง) คลีโอพัตรา จ) ส้มโอ และ ฉ) กิ่งตอน ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อทรอยเยอร์ โวลคาเมอเรียน่า มะนาวพวง คลีโอพัตรา ส้มโอและมะกรูดกิ่งตอน มีการเจริญเติบโตของความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อต้นมะกรูดอายุ 50 เดือน มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อส้มโอมีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มและเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด คือ 154 152 และ 11.2 เซนติเมตร ตามลำดับ มะกรูดเสียบยอดบนต้นต่อมะนาวพวงมีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมะกรูดดีที่สุด มีจำนวนผล 26.0 ผลต่อต้น น้ำหนักผล 73.6 กรัมต่อผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล 5.55 เซนติเมตร เปลือกผลหนา 2.59 มิลลิเมตร และน้ำหนักเปลือกผล 20.9 กรัมต่อ ดังนั้นต้นต่อมะนาวพวงเหมาะสมในการผลิตมะกรูดมากที่สุด

### บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืชรายเดือน ระดับตำบล (รต.). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: [www.doae.go.th](http://www.doae.go.th). (18 เมษายน 2557).
- นิตินาม. 2557. ปริมาณวิตามินและสารอาหารในมะกรูด, ใบ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: [www.vitamin.co.th/VitaminEncyclopediaDetail.asp](http://www.vitamin.co.th/VitaminEncyclopediaDetail.asp) (23 มิถุนายน 2557).

- นิรนาม. 2562. Poo nita farm: มะกรูดตัดใบ ป้อนโรงงานน้ำพริก สร้างรายได้ทุกวัน. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: [www.poonitafarm.blogspot.com](http://www.poonitafarm.blogspot.com) (5 มิถุนายน 2557).
- ฉัญพิสิษฐ์ พวงจิก และ มัลลิกา ภิญโญ. 2551. อิทธิพลของต้นตอส้มบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพด้วยวิธีต่อกิ่ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร(พิเศษ). 39(3): 102-105.
- พรรณวิภา กฤษณาพงษ์. 2557. Natural Products For Hair Care. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: [www.nanotec.or.th](http://www.nanotec.or.th) (28 สิงหาคม 2557).
- มงคล แซ่หลิม. 2535. การผลิตส้ม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- รวี เสธฐภักดี. มปป. เทคนิคการผลิตใบและผลมะกรูดเชิงการค้า. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมยศ มีทา, นิรมล แสงจันดา, สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และสังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2557. ลักษณะทาง สรีรวิทยาบางประการของมะนาวพันธุ์แป้นพิจิตร 1 บนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด. เกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3: 244-248
- อภิชาติ ศรีสอาด และจันทรา อุสุวรรณ. 2558. มะกรูดตัดใบ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: นาคาอินเตอร์มีเดีย. 120 หน้า.

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 6 โครงการวิจัย ได้ทำการศึกษา เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ มะปราง กล้วยตานี วานิลลา ละมุด มะขามหวาน และ มะกรูด สามารถเพิ่มผลผลิตและ เพื่อพัฒนาพันธุ์ต้นมะปราง มะกรูด และละมุด ที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพ และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชทั้ง 6 ชนิด ในด้านเขตกรรม ได้แก่ การใส่ปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง การป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้มีความถูกต้องและปลอดภัย ดำเนินการวิจัยตั้งแต่ปี 2558 ถึง 2564 ทั้งในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร และแปลงเกษตรกร ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ ดังนี้

### ด้านพันธุ์

1. ได้สายต้นมะปรางหวานพจ.041 ที่ผลผลิตมีคุณภาพและรสชาติดี มีเนื้อหนา และเมล็ดเล็ก สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดี
2. ได้สายต้นมะยงชิด พจ.0031 ผลผลิตมีคุณภาพและรสชาติดี มีเนื้อหนา และเมล็ดเล็ก สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดี

3. ได้สายต้นมะปรางหวานพันธุ์กลายที่มีลักษณะที่ต้องการไว้จำนวน 7 สายต้น สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2565-2567 ได้แก่ SM028-1, SM028-12, SM028-13, SM028-6, SM028-10, SM037 และ SM024

4. ได้สายต้นมะยงชิดพันธุ์กลายที่มีลักษณะที่ต้องการไว้จำนวน 11 สายต้น สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในปี 2565-2567 ได้แก่ MC008-1, MC013-9, MC013-8, MC026-1, MC033-1, MC033-2, MC033-8, MC033-9, MC042-1, MC042-3 และ MC042-11

5. ได้ละมุดลูกผสมจาก 54 ต้น จาก 6 คู่ผสมที่มีการเจริญเติบโตดีพร้อมนำไปทดสอบผลผลิตต่อไป ได้แก่ คู่ที่ 1 กระสวย x มะกอก จำนวน 18 ต้น คู่ที่ 2 ทช. 01 x มะกอก จำนวน 2 ต้น คู่ที่ 3 CM19PC1 x มะกอก จำนวน 5 คู่ที่ 4 CM19KP1 x มะกอก จำนวน 6 ต้น คู่ที่ 6 สาลีเวียดนาม KP2 x มะกอก จำนวน 13 ต้น คู่ที่ 7 สาลีเวียดนาม KP3 x มะกอก จำนวน 7 ต้น และ คู่ที่ 8 สาลีเวียดนาม KP4 x มะกอก จำนวน 2 ต้น

6. ได้สายต้นมะกรูด สายต้นพจ.01 ที่เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิต เปลือกผลหนา ใบใหญ่ และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูง คือ ใช้ปลูกในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตผล และสายต้นพจ.04 ใช้ปลูกในการผลิตมะกรูดเพื่อผลิตใบ

### ด้านเทคโนโลยีการผลิตและองค์ความรู้

#### มะปราง มะยงชิด

1.. การตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ต้นมะปรางมีการเจริญเติบโตดีและที่ระยะปลูก 4x6 เมตร และการตัดแต่งกิ่งโดยวิธี Central leader และ Modified central leader ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด

#### กล้วยตานี

1. ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย สามารถทำลายตัวเต็มวัยของด้วงเต่ากินใบกล้วยได้ การพ่นไล่เดือนฝอยอัตรา 60 ล้านตัว มีต้นทุนค่าสาร 640 บาท ต่อไร่ต่อครั้ง ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เองจะทำให้ต้นทุนลดลงเหลือ 160 บาท ต่อไร่ต่อครั้ง

2. หลังจากใส่ปุ๋ย 46-0-0 จำนวน 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตใบตองในระยะเวลา 4 เดือน เดือนละ 1 ครั้ง ได้ผลผลิตรวม 1,189 กิโลกรัมต่อไร่

3. การเก็บรักษาใบตองกล้วยตานีที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส เก็บรักษาใบตองสดได้นาน 30 วัน

4. ถูง PP ที่เจาะรูขนาดรูเข็ม เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 16 รู ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาใบตองสดที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฤดูฝนได้นานดี 23 และ 30 วัน

#### วานิลลา

1. ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตในช่วงแรก คือ สูตร 27-11-11 อัตรา 20 กรัมต่อต้นต่อปี สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับการเจริญเติบโตในช่วงระยะการให้ดอก คือ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น อย่างไรก็ตามการใส่

ปุ๋ย สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน วานิลาก็สามารถให้ดอกได้ ซึ่งเมื่อกวานิลาให้ดอกแล้ว ให้ใส่สูตร 8-8-24 ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กรัมต่อต้นทุกเดือน

### ละมุด

1. ชนิดของแมลงศัตรูที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย ได้แก่ ช่วงเดือนมกราคมมากที่สุด คือ เพลี้ยแป้ง พบทำลายเกาะอยู่บนผล เดือนพฤษภาคม คือแมลงค่อมทองทำลายใบมากที่สุด ส่วนแมลงที่ที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย ไม่น่ารับประทาน คือ แมลงวันผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera correcta* มีอยู่ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่มีมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม รองลงมาได้แก่ เดือนกันยายนและพบว่าในเดือนมีนาคมจะมีปริมาณของแมลงวันผลไม้มีน้อยที่สุด
2. แมลงวันผลไม้เข้าทำลาย ละมุดที่มีขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 28 มิลลิเมตร ผลอายุ 190 วัน
3. วิธีการป้องกันการเข้าทำลาย วิธีการห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้เป็นอย่างดี รองลงมา การห่อด้วยถุงพลาสติกสีขาว การพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียม ไม่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในละมุดได้

### มะขามหวาน

1. การเจริญเติบโตแปลงมะขามหวานระยะชิด ทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6x8 เมตร มีการเจริญเติบโตดีที่สุด การดูแลรักษาแปลงมะขามหวานเพชรบูรณ์ระยะชิด คือ ใส่ปุ๋ย 15-7-18 จำนวน 20 กรัมต่อต้น ใส่จำนวน 3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จำนวน 100 กรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง ปุ๋ยคอก จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง
3. เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ เทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยคือ การใส่ปุ๋ยมะขามหวานที่ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ระยะเตรียมต้น ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.80 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 0.80 กิโลกรัมใส่ต่อต้น ระยะบำรุงฝัก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.60 กิโลกรัม ผสมกับ 18-46-0 อัตรา 0.25 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 1.20 กิโลกรัมใส่ต่อต้น

### มะกรูด

1. ได้ต้นต่อที่เหมาะสมในการผลิตมะกรูด คือ ต้นต่อมะนาวพวง ที่เข้ากับกิ่งพันธุ์ได้ดี ทำให้ต้นมะกรูดแข็งแรงไม่โคนล้มง่าย มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ทนทานโรคโคนเน่ารากเน่า และมีอายุยืน