

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย	แผนบูรณาการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชท้องถิ่นของประเทศไทย	
2. โครงการวิจัย	การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง	
กิจกรรม	การวิจัยและพัฒนาพันธุ์มะปราง	
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	ศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2	
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)	The Study Spacing and Pruning Suitable for the Marian Plum Phase 2	
4. คณะผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้าการทดลอง	นายทวีป หลวงแก้ว	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
ผู้ร่วมงาน	นายบุญเชิด แก้วสิทธิ์	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
	นายอภิรักษ์ วงศ์คำจันทร์	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
	นายวราพงษ์ ภิระบรรณ	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
	นายอนรรักษ์ สุขขารมย์	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
	นายพิณิจ เขียวพุ่มพวง	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

5. บทคัดย่อ

มะปรางที่ปลูกในระยะปลูกที่ไม่เหมาะสม และไม่มีการควบคุมทรงพุ่ม ทำให้ผลผลิตต่ำและมีต้นทุนการผลิตที่สูง จึงได้ทำการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 และลดต้นทุนการผลิตได้ วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย Main plot ได้แก่ระยะปลูก 2 ระยะ คือ ระยะปลูก 4x6 และระยะปลูก 6x6 เมตร Sub plot ได้แก่การตัดแต่งกิ่ง 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 เส้นผ่าน

ศูนย์กลางทรงพุ่ม 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

Abstract

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.

6. คำนำ

มะปรางเป็นไม้ผลพื้นบ้านชนิดหนึ่งบริโภคกันภายในประเทศ เป็นไม้ผลยืนต้นมีอายุนับร้อยปี และเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพในการส่งออกไปยังต่างประเทศ ส่งออกไปยังประเทศต่างๆ เช่น สาธารณรัฐอาหรับเอมิเรตส์ กาตาร์ ซาอุดีอาระเบีย ฝรั่งเศส แคนาดา (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) เพื่อให้ประเทศไทยสามารถยกระดับการพัฒนาให้บรรลุตามวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายและประเด็นการพัฒนาประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ที่ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่สำคัญด้านการผลิตและการค้า สินค้าเกษตรในเวทีโลกด้วยพื้นฐานทางพืชเกษตรเขตร้อน และมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม เน้นเกษตร คุณภาพสูง และขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลิต ภาพการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า และความหลากหลายของสินค้าเกษตร เพื่อรักษาฐานรายได้เดิม และสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูง ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัย เกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น (สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ

เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) 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 ผลแก่จะมีสีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม ผลแก่มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร มีทั้งทรงกลมและรูปไข่ขึ้นอยู่กับสายต้น มะปรางหวานและมะยงชิดถือเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นการค้า โดยผลผลิตจะออกสู่ตลาดตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์จนถึงมีนาคม ในประเทศไทยพบว่าในพื้นที่ปลูกมะปรางหวานประมาณ 11,484 ไร่ ผลผลิต 1,838,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 160 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายเฉลี่ยที่ 49.0 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับมะยงชิดมีพื้นที่ปลูกประมาณ 20,893 ไร่ ผลผลิต 1,036,000 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 69.0 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายเฉลี่ยที่ 85.0 บาทต่อกิโลกรัม กรมส่งเสริมการเกษตร (2559) รายงานว่าแหล่งปลูกมะปรางหวานและมะยงชิดสำคัญได้แก่ นครนายก ปราจีนบุรี พิจิตร สุโขทัย อุตรดิตถ์ นครราชสีมา กำแพงเพชร พิษณุโลก สระบุรี จันทบุรี และระยอง การขยายพื้นที่ปลูกทำได้ช้า เนื่องจากต้นทุนยังมีราคาแพง โดยมีราคากิ่งพันธุ์ประมาณ 150-500 ต่อต้น โดยจังหวัดนครนายก เป็นแหล่งที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดถึง 7,732 ไร่ สำหรับจังหวัดพิจิตรมีพื้นที่ปลูกมะปรางหวานและมะยงชิด 6,396 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) ราคาขายมะยงชิดในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายนแบ่งตามเกรดได้ดังนี้ ผลขนาดเล็กเฉลี่ยกิโลกรัมละ 93.6 บาท ผลขนาดกลางเฉลี่ยกิโลกรัมละ 123 บาท และผลขนาดใหญ่เฉลี่ยกิโลกรัมละ 171 บาท ส่วนมะปรางหวานคละเกรดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 42.0 บาท (ตลาดสี่มุมเมือง, 2561) ปัญหาที่สำคัญในการผลิตไม้ผลชนิดนี้ก็คือ ผลผลิตมีคุณภาพต่ำและอายุการเก็บรักษาสั้น (ชวนชม, 2550) ปัจจุบันเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น การลงทุนปลูกมะปรางในช่วงแรกๆ มีต้นทุนค่อนข้างสูง สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้การผลิตไม้ผลมีต้นทุนสูงคือ ทรงพุ่มที่มีขนาดใหญ่ สูง ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานเพื่อการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อการจัดการด้านอื่นๆ เช่น การฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงมีประสิทธิภาพลดลง และยังทำให้ไม่สามารถใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การตัดข้อผลเพื่อเพิ่มขนาดผล การห่อผลเพื่อให้ได้ผลผิวสวย เป็นต้น การควบคุมทรงพุ่มโดยการตัดแต่งกิ่งให้มีขนาดทรงพุ่มที่เหมาะสมสามารถช่วยให้ผลไม้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้ ทั้งยังลดต้นทุนการผลิต โดยรูปทรงต้นเตี้ยทำให้สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและดูแลรักษา ระยะปลูกและขนาดของทรงพุ่มเป็นสิ่งสำคัญในการปลูกไม้ผล เพราะนอกจากจะทำให้สวนดูสวยงามแล้ว ยังส่งผลต่อการเจริญเติบโต การปฏิบัติงานในสวน และรายได้ต่อเนื้อที่ด้วย การหาคุณภาพด้านรสชาติ (flavor quality) จะหาปริมาณความหวาน (sweetness) โดยวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (total soluble solid:TSS) โดยใช้ refractometer เนื่องจากของแข็งที่ละลายได้ส่วนใหญ่คือ น้ำตาล ส่วนที่เหลือจะเป็นกรดอินทรีย์ กรดอะมิโน และเพคตินที่ละลายน้ำได้ (Wills and Widjanarko, 1995) ส่วนความเปรี้ยว (sourness, acidity) จะวัดปริมาณกรดทั้งหมด (titratable acidity-TA) โดยการไตเตรทกับสารละลายต่าง ๆ 0.1 N NaOH แล้วคำนวณเป็นปริมาณกรดซิตริก กรดมาลิก หรือกรดทาร์ทาริก ขึ้นอยู่กับว่า

ผลิตผลนั้นมีการดษนิตไดอยู่มาก (AOAC, 2000) โดยทั่วไปคุณภาพด้านรสชาติจะพิจารณาจากปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) และปริมาณกรดทั้งหมด (titratable acidity-TA)

การควบคุมขนาดของต้นไม้ผลไม้ให้ทรงพุ่มแผ่ขยายเร็วเกินไป และตัดส่วนที่ไม่มีประโยชน์ออก เพื่อรักษาต้นไม้ผลไม้ให้ทรงต้นที่ถูกต้อง ช่วยคงสภาพความแข็งแรงของพืช ทำให้ต้นไม้ผลิตผลสม่ำเสมอและติดต่อกันเป็นเวลายาวนาน รักษาความสมดุลระหว่างการเจริญเติบโตของส่วนกิ่งกับการผลิตดอกและผล เพื่อความสะดวกในด้านการดูแลรักษา เช่น การป้องกันกำจัดโรค แมลง และวัชพืช การเก็บเกี่ยว เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำให้ต้นไม้ผลไม้ได้รับแสงแดดสม่ำเสมอมีการหมุนเวียนของอากาศในทรงพุ่มดี สุมาลี (2552) รายงานการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มลองกองพบว่า การตัดแต่งกิ่งจัดทรงพุ่มแบบแจกัน ช่วยลดขนาดทรงต้น ชะลอการออกดอก 1 ปี ในช่วงปีแรกๆ มีปริมาณการออกดอกและผลผลิตต่ำกว่าปกติมีกิ่งล่างต่ำและแผ่กว้างทำให้ง่าย สะดวกในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในสวน ส่งผลเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่ ลดต้นทุนการผลิต และสามารถควบคุมคุณภาพของผลผลิตได้ดี สถาพร (2555) รายงานการตัดแต่งกิ่งมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองพบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงผาซีหยาบสามารถกระตุ้นให้มะม่วงผลิใบใหม่ได้มากที่สุดถึง 4 ครั้ง และมีอัตราการเพิ่มความสูงทรงพุ่มมากที่สุด การตัดแต่งกิ่งมี 3 รูปแบบ (สถาพร, 2555) คือ

1. แบบมีกิ่งนำ ทรงพุ่มแบบนี้มีลักษณะเป็นทรงสามเหลี่ยมคล้ายปิรามิด ต้นไม้มีกิ่งนำหรือยอดตั้งตรง ทำให้เห็นลำต้นสูงชันจากพื้นดินเรียวยาวถึงปลายยอดทรงพุ่ม และมีกิ่งแขนงออกจากด้านข้างของลำต้น ในทิศทางและระดับความสูงต่าง ๆ กัน

2. แบบเปิดกลางพุ่ม โดยตัดยอดกลางเมื่อไม้ผลแตกยอดใหม่ก็จะเลือกกิ่งแขนงไว้ 3-4 กิ่ง ทำมุมกว้างไม่น้อยกว่า 30 องศากับลำต้น

3. แบบไม่มีกิ่งนำหรือแบบปิรามิดแปลง การตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มต้นลักษณะนี้จะตัดส่วนยอดกลางออกโดยเหลือกิ่งแขนงด้านข้างขนาดใหญ่ 3-4 กิ่ง

ทวีป (2559) รายงานการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปราง (ปี 2555-2558) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรพบว่า ผลการทดลองระยะปลูกและการตัดแต่งกิ่งไม่มีผลต่อขนาดทรงพุ่ม การตัดแต่งมีผลต่อขนาดลำต้น แต่ทั้งระยะปลูกและการตัดแต่งกิ่งมีผลต่อความสูงของลำต้น ระยะปลูก 4x6 เมตร กับการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader, Modified central leader และ Open enter มีความสูงสูงสุดคือ 111, 110 และ 103 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างกับการไม่ตัดแต่งกิ่งให้ความสูงน้อยสุดคือ 84.6 เซนติเมตร ระยะปลูก 6x6 เมตร กับการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Modified central leader มีความสูงสูงสุดคือ 112 เซนติเมตร และ 103 เซนติเมตร แตกต่างกับไม่ตัดแต่งกิ่ง ระยะปลูก 4x6 และระยะปลูก 6x6 เมตร กับการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Modified central leader มีความสูงสูงสุดคือ 112 เซนติเมตร และ 106 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับการตัดแต่งแบบ Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง มีความสูง 94.7 เซนติเมตร และ 86.7 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการดำเนินงานการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปราง ตั้งแต่ปี 2555-2558 ทำได้เพียงแค่เก็บข้อมูลของการเจริญเติบโตเท่านั้นเนื่องจากมะปรางยังไม่ออกดอก จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลในด้านผลผลิตและด้านอื่นๆ ได้ ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปราง

ระยะที่ 2 (ปี 2559-2562) เพื่อหาเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปผลิตมะปรางให้มีคุณภาพต่อไป และสามารถนำเทคโนโลยีไปปฏิบัติทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้

7. วิธีดำเนินการ

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 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเมื่อพบการระบาด

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม
- การติดดอก และการติดผล เป็นต้น
- น้ำหนักต่อผล และผลผลิตต่อไร่ เป็นต้น
- คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น รสชาติ เป็นต้น
- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)
- ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)
- การจัดเกรดขนาดผล
 - เบอร์ 1 ขนาดผล 13-15 ผลต่อกิโลกรัม
 - เบอร์ 2 ขนาดผล 16-17 ผลต่อกิโลกรัม
 - เบอร์ 3 ขนาดผล 18-19 ผลต่อกิโลกรัม

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

เวลาและสถานที่

- เริ่มต้น ตุลาคมปี 2558 สิ้นสุด กันยายนปี 2562
- ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาอิทธิพลของระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะปรางพันธุ์ชิดทำอิฐ มีผลการทดลองดังนี้

ความสูงต้น

ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่) ต้นมะปรางมีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 172 เซนติเมตร ในขณะที่ระยะปลูก 4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่) ต้นมะปรางมีความสูงต้นเฉลี่ย 164 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะปรางมีความสูงต้นไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 4x6 เมตร

ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader (แบบทรงปิรามิด) ต้นมะปรางมีความสูงต้นสูงสุดเฉลี่ย 224 เซนติเมตร รองลงมาเป็นวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader (แบบตัดแปลงทรงปิรามิด) และ Open center (แบบตัดยอดกลาง) ที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 215 และ 111 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 121 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มีความสูงต้นไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader แต่มีความสูงต้นสูงกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และไม่ตัดแต่งกิ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1; ภาพผนวก 4 และ 5) มะปรางสามารถเจริญเติบโตได้ที่ความสูงระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,000 เมตร ระดับความสูงที่เหมาะสมคือไม่เกิน 600 เมตร (นรินทร์, 2537)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น (เซนติเมตร) ของมะปราง ที่เป็นผลจากการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	216	233	224 a
Modified Central Leader (แบบตัดแปลงทรงปิรามิด)	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

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์หรือแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม

ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มกว้างที่สุดเฉลี่ย 172 เซนติเมตร ในขณะที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีความสูงต้นเฉลี่ย 165 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสูงต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .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; ภาพผนวก 4 และ 5)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของมะพร้าว ที่เป็นผลจากการศึกษาในระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะพร้าวระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
Central Leader (แบบทรงปิรามิด)	212	224	218 a
Modified Central Leader (แบบตัดแปลงทรงปิรามิด)	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

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์หรือแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT
ปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 36.6 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 4x6 เมตร

ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader ต้นมะพร้าวมีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุดเฉลี่ย 40.7 เซนติเมตร รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center ที่มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 40.0 และ 32.7 เซนติเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 34.5 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader มีเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader แต่มีเส้นรอบวงโคนต้นสูงกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และไม่ตัดแต่งกิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร) ของมะพร้าว ที่เป็นผลจากการศึกษาระยะปลูก และวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะพร้าวระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
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

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์หรือแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

การออกดอก

หลังจากทำการเปิดตาดอกมะพร้าวจำนวน 3 ครั้ง พบมะพร้าวเริ่มออกดอกวันที่ 18 ธันวาคม 2562 จากการนับวันที่มะพร้าวเริ่มออกดอกจนถึงจำนวนวันที่ดอกบาน 50 เปอร์เซนต์พบว่า ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซนต์หลังจากการชักนำให้เกิดตาดอกครั้งที่ 1 อยู่ในช่วง 13.8-15.1 วัน ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซนต์ เฉลี่ย 14.4 วัน ในขณะที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซนต์ เฉลี่ย 14.3 วัน ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซนต์ ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะพร้าวมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซนต์ ไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 6x6 เมตร

ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader ต้นมะปรางมีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 14.3 วัน รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Open center และ Modified central leader ที่มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 14.2 และ 13.9 วัน ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 15.0 วัน ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader และ Open center แต่มีจำนวนวันที่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ยาวนานกว่าการไม่ตัดแต่งกิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader ต้นมะปรางจะออกดอกเร็วกว่าการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center อยู่ 1 วัน และการไม่ตัดแต่งกิ่งอยู่ 2 วัน สภาวะที่ส่งเสริมการออกดอกของมะปรางถ้าได้รับอุณหภูมิที่ต่ำเป็นระยะเวลายาวนานจะทำให้มะปรางออกดอกได้มากขึ้น (สุรชัย, 2541)

ตารางที่ 4 จำนวนวันที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ หลังชักนำการออกดอกของมะปราง ที่เป็นผลจากการศึกษา ระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
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

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์หรือแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

จำนวนช่อดอก

ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร และระยะปลูก 6x6 เมตร พบว่า ต้นมะปรางมีจำนวนช่อดอกต่อต้นเท่ากันที่ 125 ช่อ

ด้านวิธีการตัดแต่งกิ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader ต้นมะปรางมีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดเฉลี่ย 133 ช่อ รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center ที่มีจำนวน

ช่อดอกต่อต้นเฉลี่ย 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) ของมะปราง ที่เป็นผลจากการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
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

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์หรือแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

น้ำหนักผล

ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะปรางมีน้ำหนักต่อผลสูงที่สุดเฉลี่ย 63.0 กรัม ในขณะที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ต้นมะปรางมีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ย 59.8 กรัม ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อผลที่ระดับความเป็นไปได้ .05 พบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร ต้นมะปรางมีน้ำหนักต่อผลไม่แตกต่างกับที่ระยะปลูก 4x6 เมตร

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

ตารางที่ 6 ข้อมูลผลผลิตด้านน้ำหนักต่อผล (กรัม) ของมะปราง ที่เป็นผลจากการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

ระยะปลูก

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
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

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์หรือแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

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 รองลงมาเป็น การตัดแต่งกิ่งแบบ 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 ข้อมูลผลผลิตด้านผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) ของมะปราง ที่เป็นผลจากการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
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. % (ระยะปลูก) = 11.8

CV. % (วิธีการตัดแต่งกิ่ง) = 16.3

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์หรือแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)

ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) หรือค่าความหวานพบว่า ที่ระยะปลูก 6x6 เมตร มะปร่างให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดเฉลี่ย 15.0 °Brix และที่ระยะปลูก 4x6 เมตร มะปร่างให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.5 °Brix ในขณะที่การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader มะปร่างให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดเฉลี่ย 14.8 °Brix รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center มะปร่างให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 14.1 และ 13.7 °Brix ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่มะปร่างให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 14.5 °Brix (ตารางที่ 8)

ด้านปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (TA) พบว่า ที่ระยะปลูก 4x6 เมตร มะปร่างให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ต่ำที่สุดเฉลี่ย 0.830 เปอร์เซ็นต์ และที่ระยะปลูก 6x6 เมตร มะปร่างให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้เฉลี่ย 0.840 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader มะปร่างให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ต่ำที่สุดเฉลี่ย 0.770 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader และ Open center มะปร่างให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้เท่ากันเฉลี่ย 0.870 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่งที่ให้ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้เฉลี่ย 0.830 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 ข้อมูลผลผลิตด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) (°Brix) ของมะปร่าง ที่เป็นผลจากการศึกษา ระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปร่างระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	ระยะปลูก		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
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 ข้อมูลผลผลิตด้านปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA) (เปอร์เซ็นต์) ของมะปร่าง ที่เป็นผลจากการศึกษา ระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปร่างระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร ปี 2559-2562

ระยะปลูก

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	4x6 เมตร	6x6 เมตร	ค่าเฉลี่ย
	(66 ต้น/ไร่)	(44 ต้น/ไร่)	วิธีการตัดแต่งกิ่ง
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

ผลตอบแทนรายได้จากการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 พบว่าที่ระยะปลูก 4x6 เมตร มะปรางให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเฉลี่ย 15,486 บาทต่อไร่ และที่ระยะปลูก 4x6 เมตร มะปรางให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 13,350 บาทต่อไร่ ในขณะที่การตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader มะปรางให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 17,280 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader และ Open center มะปรางให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 16,560 และ 11,352 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับไม่ตัดแต่งกิ่ง มะปรางให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 12,480 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10) จะเห็นได้ว่าการปลูกมะปรางที่ระยะปลูก 4x6 เมตร ร่วมวิธีการตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader ให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงที่สุด ซึ่งผลตอบแทนใกล้เคียงกับการตัดแต่งกิ่งแบบ Modified central leader

ตารางที่ 10 รายได้ผลตอบแทน ที่เป็นผลจากศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559-2562

วิธีการตัดแต่งกิ่ง	รายได้เฉลี่ย บาท/ไร่ ^{1/}		ค่าเฉลี่ย วิธีการตัดแต่งกิ่ง
	ระยะปลูก		
	4x6 เมตร (66 ต้น/ไร่)	6x6 เมตร (44 ต้น/ไร่)	
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 ^{1/} คัดจากราคามะปรางเฉลี่ยที่ 120 บาทต่อกิโลกรัม

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 จากกรรมวิธี Main plot ได้แก่ ระยะปลูก 2 ระยะ คือ 4x6 และ 6x6 เมตร Sub plot ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง 4 วิธี คือ Central leader

(แบบทรงปิรามิด), Modified central leader (แบบดัดแปลงทรงปิรามิด), Open center (แบบตัดยอดกลาง) และไม่ตัดแต่งกิ่ง ทำให้ได้เทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพคือ

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

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2 โดยในปี 2565 สามารถนำเทคโนโลยีด้านระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่ง ร่วมกับเทคโนโลยีด้านพันธุ์และการจัดการปุ๋ย น้ำ และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรในเขตจังหวัดพิจิตร และเกษตรกรทั่วไปที่สนใจ ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตและเกษตรกรได้ผลตอบแทนที่สูงขึ้นได้

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

12. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. แหล่งที่มา: www.doae.go.th, 18 กรกฎาคม 2561.

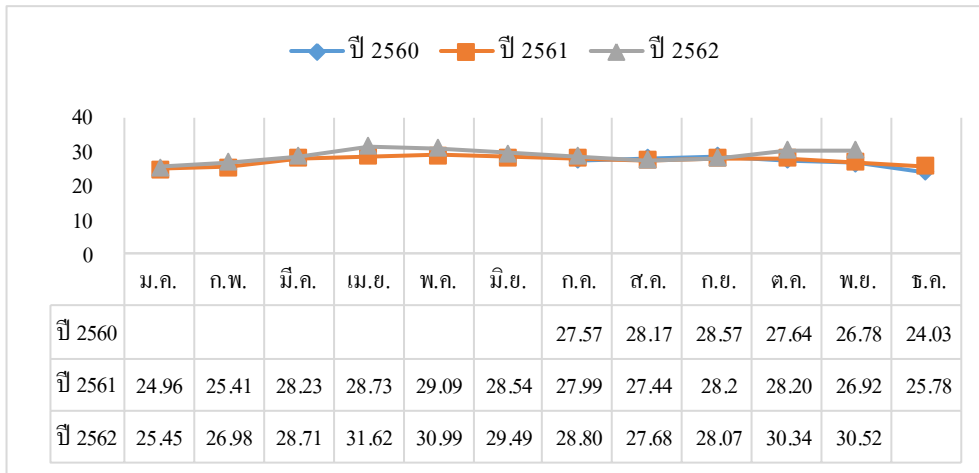
กวิศร์ วานิชกุลและศิริวรรณ พรรณศรี. 2552. tropical and sub tropical crops. แหล่งที่มา: www.crdc.kmutt.ac.th/Data%202009/Data/.../Journal%20CRDC%203.ht, 22 เมษายน 2557.

ชวนชม. 2550. มะปราง. แหล่งที่มา: www.bot.swu.ac.th/upload/article-document/1228385-627.pdf, 12 เมษายน 2557.

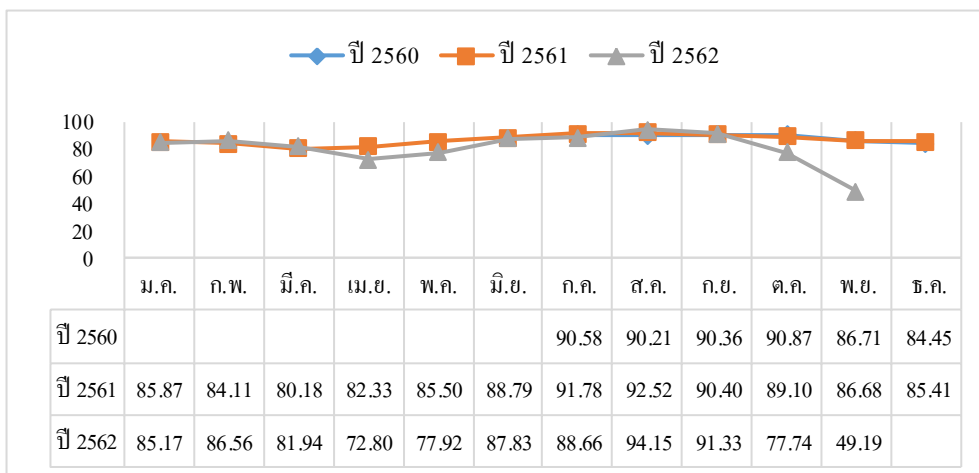
ตลาดสี่มุมเมือง. 2561. ราคาสินค้าเกษตร. แหล่งที่มา: www.taladsimummuang.com/dmma/Portals/PriceList.aspx, 18 กรกฎาคม 2561.

- ทวีป หลวงแก้ว. 2561. ศึกษาระยะปลูกและวิธีการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมของมะปรางระยะที่ 2. ในรายงานความก้าวหน้างานวิจัยปี 2561. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร.
- นรินทร์ พูลเพิ่ม. 2537. รวมกลยุทธ์มะปราง. พิมพ์ที่เจริญรัตน์การพิมพ์ กรุงเทพฯ. 117 หน้า.
- สถาพร นิมทอง. 2555. ผลของการตัดแต่งกิ่ง 5 รูปทรงต่อการผลิใบ การออกดอกและผลผลิตของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง. แหล่งที่มา: www.librae.mju.ac.th/wtms_document_download.aspx?id=OUT5Nw, 22 พฤษภาคม 2557.
- สุดาวรรณ มีเจริญ. 2557. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร กรมวิชาการเกษตร.
- สุมาลี ศรีแก้ว. 2552. การตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มลองกอง. แหล่งที่มา: www.thaipost.net/node/1478, 22 พฤษภาคม 2557.
- สุรัชย์ มัจฉาชีพ. 2541. เอกสารประกอบการสอน เรื่องมะปราง. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก, พิษณุโลก. 51 หน้า.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. รายงานภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2549. แหล่งที่มา: www.oae.go.th, 22 มกราคม 2557.
- สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2561. แหล่งที่มา : [http://www.nesdb.go.th/download/document/SAC/NS_Draftplan May 2018 Pdf](http://www.nesdb.go.th/download/document/SAC/NS_Draftplan%20May%202018%20Pdf.pdf). 74 หน้า. 14 พฤษภาคม 2562.
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia.
- 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.

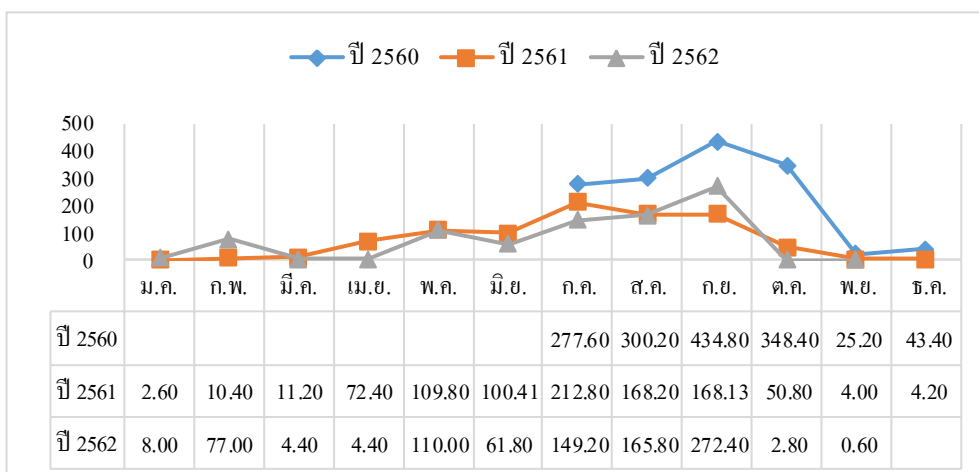
13. ภาคผนวก



ภาพผนวก 1 ข้อมูลอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560, 2561 และ 2562



ภาพผนวก 2 ข้อมูลปริมาณความชื้น (%) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560, 2561 และ 2562



ภาพผนวก 3 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560, 2561 และ 2562



ภาพผนวก 4 ลักษณะทรงต้นมะปรางที่ตัดแต่งกิ่งแบบ Central leader (ซ้าย) และ Modified central leader (ขวา)



ภาพผนวก 5 ลักษณะทรงต้นมะปรางที่ตัดแต่งกิ่งแบบ Open center (ซ้าย) และ ไม่ตัดแต่งกิ่ง (ขวา)