



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงเพื่อเพิ่มศักยภาพ
การแข่งขันในตลาดส่งออก

Research and Development of Technology to enhance
the Competitiveness of Mango Production for export

หัวหน้าโครงการวิจัย

ปาริชาติ พจนศิลป์

Parichart Potchanasin

ปี พ.ศ. 2564



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงเพื่อเพิ่มศักยภาพ
การแข่งขันในตลาดส่งออก

Research and Development of Technology to enhance
the Competitiveness of Mango Production for export

หัวหน้าโครงการวิจัย

ปาริชาติ พจนศิลป์

Parichart Potchanasin

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยที่อยู่ในอันดับต้นของการผลิตที่มีความต้องการในปริมาณสูง ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศในทุกปีการผลิต จากสถานการณ์การผลิตและการส่งออกมะม่วงของประเทศไทย แม้ว่าจะจัดอยู่ในห้าอันดับแรกของประเทศ โดยในปี 2561 – 2564 มะม่วงมีการส่งออกเพิ่มขึ้นจาก 65,579 ตัน เป็น 116,850 ตัน มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 2,392 ล้านบาท เป็น 2,557 ล้านบาท มูลค่าเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 6.90 แม้ว่าจะมีปริมาณความต้องการสูงแต่ในการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกและเพื่อบริโภคภายในประเทศนั้นยังมีการไม่คงที่ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิตซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เพื่อการส่งออกประสบปัญหาหลายด้าน ทั้งผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ อุณหภูมิ ภัยแล้ง ฝนน้อย ฝนชุกช่วงออกดอก แหล่งผลิตที่อาศัยน้ำฝนได้รับน้ำไม่เพียงพอ ฯลฯ ส่งผลทำให้การออกดอกติดผลน้อย เปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำ ผลที่ติดส่วนหนึ่งได้รับการผสมเกสรไม่สมบูรณ์ทำให้มีผลกระทบน้อยจำนวนมาก ปัญหาเพลี้ยไฟทำลาย ทำให้ได้ปริมาณผลผลิตคุณภาพน้อย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงและไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งนี้ในการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องเริ่มจากการผลิตมะม่วงโดยจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิต ทั้งในส่วน ของพันธุ์การคัดเลือกเช่นพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์ที่มีศักยภาพการส่งออกสูงเช่นพันธุ์เขียวเสวย อีกทั้งการแก้ปัญหาเรื่องเพลี้ยไฟมะม่วงที่ยังคงเป็นปัญหาแมลงที่สำคัญในการผลิตมะม่วงเพื่อส่งออก ดังนั้นจึงมีการดำเนินการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มะม่วงมีเปอร์เซ็นต์การติดผลโดยวิธีการผสมข้ามพันธุ์ การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตและธาตุอาหาร การหาพันธุ์ที่เป็นทางเลือกซึ่งปัจจุบันเกษตรกรมีการปลูกมะม่วงที่หลากหลายพันธุ์ทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ เพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลในการคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกร และช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของมะม่วงไทยในการผลิตมะม่วงที่ได้ปริมาณและคุณภาพและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและเสริมสร้างความมั่นคงและความยั่งยืนในอาชีพต่อไป

ปาริชาติ พจนศิลป์
หัวหน้าโครงการวิจัย

สารบัญ

| | หน้า |
|---------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ | 5 |
| ผู้วิจัย | 6 |
| บทนำ. | 7 |
| บทคัดย่อ | 9 |
| บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 30 |
| บรรณานุกรม | 32 |

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สามารถดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือจากหน่วยงานและบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน

คณะผู้วิจัยได้รับความกรุณา จากหัวหน้าหน่วยงานของทีมวิจัย ประกอบด้วย ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย และ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ซึ่งอยู่ในวาระการบริหารปี 2562-2564 ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงทดลอง บุคลากร และสถานที่ดำเนินงานทดลอง

ขอขอบคุณ เกษตรกรเจ้าของสวนมะม่วง คุณเสาร์ ปรีชานา อ.วังทอง จ.พิษณุโลก คุณเขวง ญาณผาด อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ต้นมะม่วงเพื่อใช้ในการทดลอง ตลอดจนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลงานวิจัย

ขอขอบคุณหน่วยงานสนับสนุนงบประมาณ

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณ ทีมวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย และผู้มีส่วนร่วมทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมส่งเสริม และสนับสนุน ทั้งร่างกายและแรงใจ ให้สามารถดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

มกราคม 2565

คณะผู้วิจัย

| | | |
|-----------------------|--------|-------------------------------|
| ปาริชาติ พจนศิลป์ | สังกัด | สถาบันวิจัยพืชสวน |
| ทวีศักดิ์ แสงอุดม | สังกัด | สถาบันวิจัยพืชสวน |
| อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว | สังกัด | ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย |
| รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์ | สังกัด | ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย |
| อุราพร หนูนารถ | สังกัด | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| ประภาพร ฉันทานุมัติ | สังกัด | ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ |
| สมพงษ์ สุขเขตต์ | สังกัด | ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ |
| ธีรวุฒิ ชูตินันทกุล | สังกัด | สถาบันวิจัยพืชสวน |
| เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล | สังกัด | ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย |
| ลาวัลย์ จันทร์อัมพร | สังกัด | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย |
| สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ | สังกัด | สถาบันวิจัยพืชสวน |
| วีรยุทธ ดัดตนรัมย์ | สังกัด | ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ |
| เกษมศักดิ์ ผลากร | สังกัด | สถาบันวิจัยพืชสวน |

บทนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยที่อยู่ในอันดับต้นของการผลิตที่มีความต้องการในปริมาณสูงทั้งตลาดภายในและต่างประเทศในทุกปีการผลิต จากสถานการณ์การผลิตและการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยแม้ว่าจะจัดอยู่ในห้าอันดับแรกของประเทศ โดยในปี 2561 – 2564 มะม่วงมีการส่งออกเพิ่มขึ้นจาก 65,579 ตัน เป็น 116,850 ตัน มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 2,392 ล้านบาท เป็น 2,557 ล้านบาท มูลค่าเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 6.90 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) แม้ว่าจะมีปริมาณความต้องการสูงแต่ในการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกและเพื่อบริโภคภายในประเทศนั้นยังมีการไม่คงที่ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิตซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย หนึ่งในสาเหตุเหล่านั้นคือสภาวะการณปัจจุบันที่ภาคการเกษตรได้รับผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่ค่อนข้างส่งผลในวงกว้างโดยเฉพาะในภาคการผลิต ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เพื่อการส่งออกประสบปัญหาหลายด้าน ทั้งผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ อุณหภูมิ ภัยแล้ง ฝนน้อย ฝนชุกช่วงออกดอก แหล่งผลิตที่อาศัยน้ำฝนได้รับน้ำไม่เพียงพอ ฯลฯ ส่งผลทำให้การออกดอกติดผลน้อย เปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำ ผลที่ติดส่วนหนึ่งได้รับการผสมเกสรไม่สมบูรณ์ทำให้มีผลกระทบบ้างจำนวนมาก ปัญหาเพลี้ยไฟทำลาย ทำให้ได้ปริมาณผลผลิตคุณภาพน้อย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงและไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งนี้ในการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องเริ่มจากการผลิตมะม่วงโดยจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิต ทั้งในส่วนของพันธุ์การคัดเลือกเช่นพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์ที่มีศักยภาพการส่งออกสูงเช่นพันธุ์เขียวเสวย อีกทั้งการแก้ปัญหาเรื่องเพลี้ยไฟมะม่วงที่ยังคงเป็นปัญหาแมลงที่สำคัญในการผลิตมะม่วงเพื่อส่งออก ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับพันธุ์น้ำดอกไม้ ซึ่งลักษณะของมะม่วงน้ำดอกไม้แม้จะเป็นมะม่วงที่มีการออกดอกได้ง่าย แต่การติดผลขึ้นกับหลายปัจจัยทั้งด้านสัดส่วนเพศดอกด้านการผสมเกสร ด้านความสมบูรณ์ต้น การให้น้ำและธาตุอาหาร โรคและแมลงศัตรู สภาพแวดล้อม ระดับฮอร์โมนภายในต้นและปัจจัยอื่นๆ เช่น พันธุ์ ในด้านพันธุกรรม พบว่ามะม่วงน้ำดอกไม้มีเปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศ 274.75 ± 87.50 ดอก/ช่อ และมีดอกเพศผู้ $1,044.56 \pm 298.62$ ดอก/ช่อ และหากในช่วงออกดอกต่ำเกินไป (18-20 องศาเซลเซียส) จะทำให้เกิดดอกเพศผู้มาก ดอกสมบูรณ์เพศน้อยตั้งแต่ 49:1-117:1 ซึ่งอัตราส่วนต่ำมากจะไม่ติดผลเลย (เกษม, 2543) สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตนั้น การทำการเกษตรแบบแม่นยำจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งในส่วนของ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตมะม่วงนั้นจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพให้เพิ่มมากขึ้น และใช้ข้อมูลอุตุนิยามวิทยามาใช้ประกอบในการบริหารจัดการแปลงให้มีประสิทธิภาพทั้งในส่วนการเพิ่มการติดผล ส่วนการจัดการให้ได้ผลผลิตคุณภาพโดยเฉพาะในการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญคือเพลี้ยไฟ เพลี้ยไฟที่พบในมะม่วงมีความหลากหลาย เพลี้ยไฟสร้างความต้านทาน และสารเคมีที่แนะนำของทางราชการมีน้อยชนิด ปัจจุบันมีเพียง 3 ชนิด คือ คาร์บาริล แลมบ์ดาไฮฮาโลทริน และเฟนโทรพาทริน (กลุ่มกึ่งและสัตว์วิทยา, 2553) ซึ่งการพ่นสารควบคุมเพลี้ยไฟพ่นทุก 7-10 วัน โดยเพลี้ยไฟมีวงจรชีวิต 15-20 วัน และสารเคมีที่ใช้มีกลุ่ม 1 คาร์โบซัลแฟน กลุ่ม 2 พิโรนิล กลุ่ม 4 อิมิดาโคลีพรีด อะเซตทามิพรีด กลุ่ม 6 อะบาเม็กติน หากการให้สารในแต่ละกลุ่มหากมีการสลับไม่ถูกต้องจะเป็นการเปิดโอกาสให้แมลงได้รับการกระตุ้นให้สร้างความต้านทานเนื่องจากได้รับสารกลุ่มเดียวกันทุกชั่วอายุ (Generation) ดังนั้นจึงต้องมีการให้สารสลับกลุ่มในแต่ละรุ่นของแมลง ซึ่งจะเป็นการหยุดโอกาสให้แมลงได้รับการกระตุ้นให้สร้างความต้านทานเนื่องจากได้รับสารกลุ่มออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันแต่ละชั่วอายุ (Generation) นอกจากนี้การพ่นสารเคมีจะมีการใช้หลายรูปแบบทั้งเครื่องพ่นยาแรงดันสูง เครื่องพ่นยาแบบแอร์บลาสท์ ซึ่งในเทคโนโลยีปัจจุบันการใช้โดรนทางการเกษตรมีการพัฒนาและปรับใช้เพิ่มมากขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่าคนถึง 40 เท่า สามารถทำงานได้ถึง 15-20 ไร่ต่อชั่วโมง ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมที่น่าสนใจและมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับภาคการเกษตรกรรมของประเทศไทย ส่วนการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ การผสมปุ๋ยใช้เองรวมถึง

การให้ปุ๋ยตามระบบน้ำจะช่วยลดต้นทุนค่าปุ๋ยได้ 30-50 เปอร์เซ็นต์ และการให้น้ำในช่วงที่ผลมีการพัฒนาเจริญเติบโตจะช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพ (ชูชาติ, 2556) ดังนั้นจึงมีการดำเนินการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มะม่วงมีเปอร์เซ็นต์การติดผลโดยวิธีการผสมข้ามพันธุ์ การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตและธาตุอาหาร การหาพันธุ์ที่เป็นทางเลือกซึ่งปัจจุบันเกษตรกรมีการปลูกมะม่วงที่หลากหลายพันธุ์ทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะพันธุ์ ทั้งจากลักษณะการออกดอกติดผล ผลผลิต คุณภาพ ความต้องการของตลาด รวมถึงความยากง่ายในการเพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลในการคัดพันธุ์ที่มีศักยภาพเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกร และช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของมะม่วงไทยในการผลิตมะม่วงที่ได้ปริมาณและคุณภาพและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและเสริมสร้างความมั่นคงและความยั่งยืนในอาชีพต่อไป

โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ คือ

- 1) เพื่อเพิ่มการติดผลของมะม่วงพันธุ์การค้า (พันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์เขียวเสวย)
- 2) เพื่อให้ได้วิธีการใช้สารฆ่าแมลงกำจัดศัตรูมะม่วงอย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) เพื่อให้ได้รูปแบบการผลิตมะม่วงที่มีประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดส่งออกดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2563-2564 ประกอบด้วย 6 การทดลอง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีเป้าหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในการติดผลของมะม่วงพันธุ์การค้า ลดปัญหาแมลงศัตรู หาพันธุ์ทางเลือกจากพันธุ์ต่างประเทศ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้เกษตรกรและส่งผลให้ปริมาณการส่งออกมากขึ้น โดยมีรายละเอียดผลวิจัยดังนี้ 1) การใช้พันธุ์โชคอนันต์เป็นตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์น้ำดอกไม้ให้ผลของจำนวนช่อดอกและเปอร์เซ็นต์การติดมากที่สุด เท่ากับ 172 ช่อดอกต่อต้น และ 48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การใช้พันธุ์โชคอนันต์เป็นตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์เขียวสวย ให้ผลของจำนวนช่อดอกมากที่สุด เท่ากับ 125 ช่อดอกต่อต้น รองลงมาคือ การใช้พันธุ์ R2E2 ที่ให้จำนวนช่อดอก เท่ากับ 58 ช่อดอก/ต้น และให้เปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด เท่ากับ 39 เปอร์เซ็นต์ 2) การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มการติดผลในมะม่วง พบว่า การพ่นช่อดอกมะม่วงด้วยสาร brassinosteroid อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ในระยะเมื่อช่อดอก ยาว 3-4 เซนติเมตรและระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ 4 สัปดาห์หลังพ่นสาร ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุด เท่ากับ 77.8 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการได้สาร Ethephon ความเข้มข้น 10 ppm จะมีเปอร์เซ็นต์การร่วงสูงสุดหลังจากได้รับสาร 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ เท่ากับ 75.9 และ 52.2 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การพ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง แสดงผลเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลน้อยที่สุด เท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ 3) การใช้สารเคมีแบบสลับกลุ่มเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟ พบว่าการพ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะม่วง และสารไม่มีความเป็นพิษเป็นพิษต่อมะม่วง 4) การจัดการแปลงแบบผสมผสานที่มีการตัดแต่งกิ่ง การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้สารกำจัดแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีแนวโน้มของจำนวนผลผลิตรวมและเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรดเอมากกว่าวิธีการจัดการแปลงแบบเกษตรกร 5) การประเมินศักยภาพการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกมะม่วงพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศเพื่อการส่งออก จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงจำนวน 128 ราย ตามภาคต่างๆ รวม 14 จังหวัด พบว่า มีการปลูกมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ 69.9% ไม่ปลูก 30.1% พันธุ์ต่างประเทศที่ปลูกมี 14 พันธุ์ ปลูกมากที่สุดคือพันธุ์ R2E2 37.3% ส่งขายทั้งในประเทศและต่างประเทศ รองมาคือพันธุ์งาช้างแดง 16.4% จันทอง 13.4% แดงจักรพรรดิ 11.9% แก้วขม 10.45% ส่วนพันธุ์ที่เหลือระหว่าง 0.75-2.99% ต้นทุนการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ในฤดู ประมาณ 10,000 - 12,000 บาท นอกฤดูมากกว่าในฤดู ประมาณ 1 เท่า คือประมาณ 20,000 -24,000 บาทต่อไร่ สูงกว่ามะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ 30-50% โดยเฉพาะค่าถุงห่อ แรงงาน ค่าสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช การปลูกมะม่วงหลากหลายพันธุ์ทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศจะช่วยลดความเสี่ยงจากพันธุ์หลัก รวมทั้งลดต้นทุนและแรงงาน ทำให้การจัดการการผลิตของเกษตรกรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ

มะม่วงน้ำดอกไม้ การผสมข้ามสายพันธุ์ การติดผล เพลี้ยไฟ

Abstract

The research and development project of technology to enhance the competitiveness of mango production for export was conducted during 2020 – 2021, consisting of 6 experiments. The objectives were comprising the study The research aims to increase efficiency in mango production in terms of increasing fruit set, decreasing pests and researching import mango cultivars which result to increase production capacity of farmers and raise export volume. The results showed as follows: 1) the use of “Chok-anan” varieties as pollen transfers for Nam Dok Mai variety showed the number of inflorescences and fruit set percentages, equal to 172 inflorescences per plant and 48 percent, respectively while as the use of “Chok-anan” cultivar as a pollinator for Khiew Sawoey cultivar showed the highest number of inflorescences was 125 inflorescences per plant, followed by using of R2E2 cultivar showed number of inflorescence was 58 inflorescences/plant and the highest percentage of fruit set at 39 percent. 2) The use of growth regulators and nutrients to increase fruit set in Nam Dok Mai mangoes was found that Brassilnosteroid concentrated at 1 ml/20 liter of water was sprayed to inflorescences two times, the inflorescences 3-4 cm length and 50 percent of flowering stage, showed a significant result with 77.8 percent of fruit set. For fruit drop, the spraying of Ethephon 10 ppm in the inflorescence 3-4 cm length showed highest percentage of fruit drop at 2 weeks and 4 weeks after sprayed with 75.9 and 52.2 percent respectively whereas the spraying of Calcium-Boron concentrated at 75 ml/20 liter of water in the inflorescence 3-4 cm length showed the lowest percentage of fruit drop at 4 weeks after sprayed with 40 percent. 3) For the insecticide application for thrips control revealed that spraying spinetoram 12% SC at the rate of 15 ml./20 liters of water (Group 5) was the most effective in preventing thrips in mango. and the substance is not toxic to mango. 4) the integrated farm management including pruning and fertilizer application based on soil analysis data showed higher results of total yield per tree and yield percentage than farmer management. 6) The Survey of mango production and cultivars for export was survey of farmer production in 14 provinces, 128 persons which the result of mango cultivar showed 69.9% of farmers grow import cultivars with the main are thai-mango and 30.1% of them did not grow import cultivars. Import cultivars of mango were found 14 cultivars and all of these cultivars they grow R2E2 highest 37.3% and sell to domestic and export markets. The second group of import mango cultivars they grow YA-Chang-Daeng 16.4%, Jin-Hueng 13.4%, Daeng-Jakapat 11.9% and Kaew- Kamin 10.45%. Production cost for seasoning of Nam-Dok-Mai was 10,000 – 12,000 baht/rai but lower than in off-season 1 time. For import mango cultivars, production cost was lower than Nam-Dok-Mai 30-50% especially the cost of bagging, labor, and chemicals. Growing mango more than one cultivar by select high potential cultivar in term of marketing, processing and easy for production is one choices of farmer which can be reduce the risk from the main cultivar, reduce cost and labor and increase efficiency of production.

Key words: “Nam Dok Mai” mango, Crossbreeding, pollination, fruit set, Thrips

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 ผลของการผสมข้ามพันธุ์ที่มีต่อการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ในสภาพแปลงปลูก วิธีปฏิบัติการทดลอง

อุปกรณ์สิ่งทดลอง

- มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์ R2E2
- สารเคมี ได้แก่ แพคโคลบิวทราโซล โฟแทสเซียมไนเตรท ไทโอยูเรีย
- ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16 8-24-24 46-0-0 ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง วัชพืช
- อุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ อุปกรณ์เปลี่ยนยอดพันธุ์ อุปกรณ์ให้น้ำ พ่นยาสารเคมี

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 7 ซ้ำ ซ้ำละ 9 ต้น มี 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์น้ำดอกไม้ (control)

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์น้ำดอกไม้ × พันธุ์โชคอนันต์

กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์น้ำดอกไม้ × พันธุ์ R2E2

วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

1. คัดเลือกต้นมะม่วงทดลองโดยใช้กรรมวิธีละ 9 ต้นต่อซ้ำ (5 แถวๆ ละ 3 ต้น โดยแถวที่ 2 ต้นที่ 2 ทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ที่ใช้เป็นตัวถ่ายละอองเกสรตามกรรมวิธีตามภาพที่ 1

| | | |
|---|-----|---|
| x | x | x |
| x | (x) | x |
| x | x | x |

ภาพที่ 1.1 การเปลี่ยนยอดพันธุ์ที่ใช้เป็นตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์น้ำดอกไม้

2. เตรียมต้นลวงหน้าเพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์และทำการบังคับให้ออกดอกและดอกบานในช่วงเวลาเดียวกัน เมื่อออกดอกและดอกเริ่มบานทำการปล่อยแมลงเพื่อผสมเกสร โดยปล่อยในจุดที่ทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์เพื่อให้เกิดการถ่ายละอองเกสรกับพันธุ์น้ำดอกไม้ ปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมต่อการผลิตมะม่วง

3. ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของละอองเกสร บันทึกการเปอร์เซ็นต์การติดผล การร่วงและผลที่เก็บเกี่ยว

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสำคัญที่มีผลต่อการทดลอง ได้แก่ ความสมบูรณ์ของละอองเกสร เปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศ เปอร์เซ็นต์การติดผล

2. ข้อมูลอุณหภูมิตามวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล:

ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย จ.สุโขทัย และสถาบันวิจัยพืชสวน

การทดลองที่ 2 ผลของการผสมข้ามพันธุ์ที่มีต่อการติดผลของมะม่วงเขียวเสวยในสภาพแปลงปลูก

วิธีปฏิบัติการทดลอง

อุปกรณ์สิ่งทดลอง

- ต้นมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย พันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์ R2E2
- สารเคมี ได้แก่ แพคโคลบิวทราโซล โฟทาสซีเอ็มไนเตรท ไทโอยูเรีย
- ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16 8-24-24 46-0-0 ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง วัชพืช
- อุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ อุปกรณ์เปลี่ยนยอดพันธุ์ อุปกรณ์ให้น้ำ พนยาสารเคมี

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 7 ซ้ำ ซ้ำละ 9 ต้น มี 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์เขียวเสวย (control)

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์เขียวเสวย × พันธุ์โชคอนันต์

กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์เขียวเสวย × พันธุ์ R2E2

วิธีดำเนินงาน

1. คัดเลือกต้นมะม่วงทดลองโดยใช้กรรมวิธีละ 9 ต้นต่อซ้ำ (5 แถวๆ ละ 3 ต้น โดยแถวที่ 2 ต้นที่ 2 ทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ที่ใช้เป็นตัวถ่ายละอองเกสรตามกรรมวิธีตามภาพที่ 2

| | | |
|---|-----|---|
| x | x | x |
| x | (x) | x |
| x | x | x |

ภาพที่ 2.1 การเปลี่ยนยอดพันธุ์ที่ใช้เป็นตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์เขียวเสวย

2. เตรียมต้นลวงหน้าเพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์และทำการบังคับให้ออกดอกและดอกบานในช่วงเวลาเดียวกัน เมื่อออกดอกและดอกเริ่มบานทำการปล่อยแมลงเพื่อผสมเกสร โดยปล่อยในจุดที่ทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์เพื่อให้เกิดการถ่ายละอองเกสรกับพันธุ์น้ำดอกไม้ ปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมต่อการผลิตมะม่วง

3. ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของละอองเกสร บันทึกการเปอร์เซ็นต์การติดผล การร่วงและผลที่เก็บเกี่ยว

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสำคัญที่มีผลต่อการทดลอง ได้แก่ ความสมบูรณ์ของละอองเกสร เปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศ เปอร์เซ็นต์การติดผล

2. ข้อมูลอนุทินวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล:

ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย จ.สุโขทัย และสถาบันวิจัยพืชสวน

การทดลองที่ 3 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตและแคลเซียม-โบรอนที่มีต่อการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้

วิธีปฏิบัติการทดลอง

อุปกรณ์สิ่งทดลอง

- ต้นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ อายุ 7-8 ปี
- สารที่ใช้ในกรรมวิธีทดลอง ได้แก่ Naphthalene acetic acid (NAA) เอทิลีน (Ethephon) บราสซิโนสเตียรอยด์ (Brassinosteroid) แคลเซียม-โบรอน
- สารเคมี ได้แก่ แพคโคลบิวทราโซล โฟแทสเซียมไนเตรท ไทโอยูเรีย
- ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16 8-24-24 46-0-0 ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง วัชพืช
- อุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ อุปกรณ์ให้น้ำ พ่นยาสารเคมี กรรไกรตัดกิ่ง ตาข่าย ป้าย tag เชือกฟาง ฝิวเจอร์บอร์ด

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น มี 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี 1 วิธีควบคุม (พ่นน้ำเปล่า)

กรรมวิธี 2 พ่น Ethephon ที่ความเข้มข้น 10 ppm เมื่อช่อดอกยาว 3-4 เซนติเมตร

กรรมวิธี 3 พ่น NAA ที่ความเข้มข้น 100 ppm เมื่อช่อดอกยาว 3-4 เซนติเมตร

กรรมวิธี 4 พ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ในระยะเมื่อช่อดอกยาว 3-4 ซม. และระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์.

กรรมวิธี 5 พ่น Brassinosteroid อัตรา 1 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ในระยะ เมื่อช่อดอกยาว 3-4 ซม.และระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

วิธีดำเนินงาน

1. คัดเลือกต้นมะม่วงน้ำดอกไม้ จำนวน 20 ต้น เตรียมต้นให้มีระยะเดียวกัน โดยการตัดแต่งกิ่ง
2. หลังจากตัดแต่งกิ่งแล้วใส่ปุ๋ยคอก 10-20 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยสูตร 16-16-16 (หรือ 15-15-15) +15-0-0 ทางดิน รอบบริเวณโคนต้น อัตรา 500 กรัมต่อต้น
3. จัดการให้ต้นมะม่วงมีชุดใบในระยะเดียวกันโดยการตัดแต่งและกระตุ้นให้แตกใบอ่อน โดยการพ่นสารโฟแทสเซียมไนเตรทเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วต้นในระยะที่มะม่วงใบแก่จัด หลังจากต้นมะม่วงมีการแตกใบอ่อนและใบอ่อนมีการเจริญถึงระยะใบเพสลาด (อายุประมาณ 25-30 วันหลังจากแตกใบอ่อน) ทำการบังคับให้มะม่วงออกดอกและดอกบานในช่วงเวลาเดียวกัน โดยการราดสารแพคโคลในระยะเวลาใบเพสลาด และหลังราดสารแพคโคลบิวทราโซล 45-60 วันทำการพ่นสารโฟแทสเซียมไนเตรท 2.5 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 200 กรัมต่อต้น เพื่อกระตุ้นให้แตกตาดอกพร้อมกัน และดูแลปฏิบัติบำรุงรักษาตามคำแนะนำ จนต้นมะม่วงมีการแตกตาดอกและแทงช่อดอก (ตามวิธีเกษตรกร)
4. ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ดังนี้
 - กรรมวิธีที่ 2 พ่น Ethephon ที่ความเข้มข้น 10 ppm เมื่อช่อดอกยาว 3-4 เซนติเมตร
 - กรรมวิธีที่ 3 พ่น NAA ที่ความเข้มข้น 100 ppm เมื่อช่อดอกยาว 3-4 เซนติเมตร
 - กรรมวิธีที่ 4 พ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ในระยะเมื่อช่อดอกยาว 3-4 ซม. และระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

- กรรมวิธีที่ 5 ฟัน Brassinosteroid อัตรา 1 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ในระยะ เมื่อช่อดอกยาว 3-4 ซม.และระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

5. ทำการ โดยผูกป้ายยอดให้กระจายทั่วต้น 4 ทิศทาง 3 ระดับ

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสำคัญที่มีผลต่อการทดลอง ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การติดผล เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล ผลต่อต้น (ผลมะม่วง ที่มีน้ำหนักมากกว่า 200 กรัม ขึ้นไป)

2. ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล:

1. สวนมะม่วงเกษตรกร: นายเสาร์ ปรีชานา หมู่ 9 ต.ชัยนาม อ.วังทอง จ.พิษณุโลก
2. สถาบันวิจัยพืชสวน

การทดลองที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพและระบบของการใช้สารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่มเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะม่วง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

อุปกรณ์สิ่งทดลอง

- ต้นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ อายุ 5-8 ปี จำนวน 48 ต้น
- สารที่ใช้ในกรรมวิธีทดลอง ได้แก่ สารฆ่าแมลงในกลุ่มต่างๆ
- สารเคมี ได้แก่ แพคโคลบิวทราโซล โพรแทสเซียมไนเตรท ไทโอยูเรีย
- ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16 8-24-24 46-0-0
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง วัชพืช
- อุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ อุปกรณ์ให้น้ำ พ่นยาสารเคมี กรรไกรตัดกิ่ง ตาข่าย ป้าย tag เชือกฟาง

ฟิวเจอร์บอร์ด อุปกรณ์การเก็บเกี่ยว

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น มี 10 กรรมวิธี ดังนี้

| | | |
|----------------|---------------------------------|--------------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | พ่นสาร pirimiphos-methyl 50% EC | อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 2 | พ่นสาร fipronil 5% SC | อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 3 | พ่นสาร cypermethrin 35% EC | อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 4 | พ่นสาร dinotefuran 20% SG | อัตรา 20 ก./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 5 | พ่นสาร spinetoram 25% WG | อัตรา 10 ก./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 6 | พ่นสาร emamectin benzoate 5% WG | อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 7 | พ่นสาร pymetrozine 50% WG | อัตรา 40 ก./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 8 | พ่นสาร cyantranilipole 10% OD | อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 9 | พ่นสาร flonicamid 50% WG | อัตรา 40 ก./น้ำ 20 ลิตร |
| กรรมวิธีที่ 10 | ไม่พ่นสาร | |

วิธีดำเนินงาน

1. ดำเนินการในแปลงมะม่วงของเกษตรกร โดยเริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อมะม่วงออกช่อดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟ

ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการสุ่มตรวจนับจากช่อดอก/ผล 10 ช่อ/ผลต่อต้น ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วันหลังพ่นสารครั้งสุดท้ายพ่นไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง นำจำนวนเพลี้ยไฟทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม กรณีที่จำนวนแมลงก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) แต่ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี เพื่อให้สรุปผลการทดลองแม่นยำขึ้น จะใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) หลังจากนั้นจึงจะเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) และคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [(Ca.Tb - Ta.Cb) / Ca.Tb] \times 100,$$

Ta = Number of insect in the treated plot after application

Tb = Number of insect in the treated plot before application

Ca = Number of insect in the untreated plot after application

Cb = Number of insect in the untreated plot before application

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟบนผลมะม่วง อาการเป็นพิษต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล:

1. สวนมะม่วงเกษตรกร จ.สุพรรณบุรี
2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 5 การผสมผสานการจัดการแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตมะม่วง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

อุปกรณ์สิ่งทดลอง

- ต้นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้
- สารเคมี ได้แก่ แพคโคลบิวทราโซล โทแทสเซียมไนเตรท ไทโอยูเรีย
- ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16 8-24-24 46-0-0 ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง วัชพืช
- อุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ อุปกรณ์ให้น้ำ พ่นยาสารเคมี กรรไกรตัดกิ่ง ตาข่าย ป้าย tag เชือกฟาง

ฟิวเจอร์บอร์ด

แผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง

| วิธีปฏิบัติ | วิธีเกษตรกร | วิธีทดลอง |
|---|---|--|
| 1. การตัดแต่งกิ่ง | แรงงานคน | แรงงานคน + เครื่องจักรกลการเกษตร (ควบคุมความสูง 3 เมตร) |
| 2. การใส่ปุ๋ย | หว่าน | ระบบน้ำ / ให้ตามค่าวิเคราะห์ (กปผ.) |
| 3. การพ่นสารกำจัดศัตรูพืช | เครื่องพ่นแรงดันสูงและใช้สารเคมีตามที่ปฏิบัติ | การใช้สารเคมีสลับกลุ่มตามคำแนะนำ |
| 4. การติดตั้งเครื่องบันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์อากาศ และความชื้นดิน | - | บันทึกข้อมูลมาใช้ในการปรับสภาพอุณหภูมิ และความชื้นในแปลงให้เหมาะสมกับช่วงพัฒนาการของผล |

วิธีดำเนินงาน

ทำการจัดการแปลงตามวิธีที่วางไว้ (วิธีทดลอง) เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ดำเนินการที่แปลงวิจัยของศูนย์ฯ ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองเพื่อการส่งออกในพื้นที่ จ.กาฬสินธุ์ โดยเลือกแปลงมะม่วงที่อายุต้นและขนาดทรงพุ่มใกล้เคียงกัน และทำการบันทึกข้อมูลด้านต่างๆ ทั้งการจัดการการผลิต ผลผลิต คุณภาพ ต้นทุนและผลตอบแทน

การบันทึกข้อมูล

การใช้ปัจจัยการผลิตด้านต่างๆ การใช้แรงงาน การออกดอกติดผล ผลผลิต คุณภาพผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน

ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล:

1. สวนมะม่วงเกษตรกร จังหวัดกาฬสินธุ์
2. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 6 การประเมินศักยภาพการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกมะม่วงพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศเพื่อการส่งออก

แผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง

วิธีดำเนินงาน

ทำการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงเพื่อส่งออกทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ (เช่น พันธุ์น้ำดอกไม้ สีขาวสวย โชคอนันต์ มหาชนก R2E2 อี้เหวิน แก้วขมิ้น ฯลฯ) ทั้งในด้านการผลิต การติดผล การจัดการแปลง ผลผลิตที่ได้มาตรฐาน ต้นทุนการผลิตด้านต่างๆ ผลตอบแทนในแหล่งปลูกภาคตะวันออก ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 128 ราย นำข้อมูลด้านต่างๆ มาประเมินศักยภาพของมะม่วงแต่ละพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลด้านการผลิต การออกดอกติดผล ผลผลิต ต้นทุนการผลิต และนำมาประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนเปรียบเทียบกับพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล:

1. สวนมะม่วงเกษตรรภาคตะวันออก กลาง ตะวันตก เหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ
2. สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)

การทดลองที่ 1 ผลของการผสมข้ามพันธุ์ที่มีต่อการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ในสภาพแปลงปลูก

การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้กับพันธุ์โชคอนันต์และพันธุ์ R2E2 แสดงผลการทดลองของเปอร์เซ็นต์จำนวนช่อดอก การติดผล และการร่วงของผลที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า การใช้พันธุ์โชคอนันต์เป็นตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์น้ำดอกไม้ให้จำนวนช่อดอกและเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด เท่ากับ 172 ช่อ และ 48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้พันธุ์ R2E2 ให้จำนวนช่อดอกและเปอร์เซ็นต์การติดผลรองลงมา เท่ากับ 149 ช่อ และ 43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การผสมด้วยพันธุ์น้ำดอกไม้เอง มีจำนวนช่อดอกและเปอร์เซ็นต์ติดผลน้อยที่สุด เท่ากับ 146 ช่อ และ 36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล พบว่า ทั้ง 3 กรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลที่ค่อนข้างสูงที่มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยการผสมด้วยพันธุ์น้ำดอกไม้เองมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลมากที่สุด เท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้พันธุ์โชคอนันต์ และพันธุ์ R2E2 เป็นตัวถ่ายละอองเกสรตัวผู้ มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล เท่ากับ 95 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า การใช้พันธุ์ R2E2 มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวผลได้สูงที่สุด เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้พันธุ์น้ำดอกไม้เอง และการใช้พันธุ์โชคอนันต์ เป็นตัวถ่ายละอองเกสร มีเปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้ เท่ากับ 6 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.1)

ตารางที่ 1.1 เปอร์เซ็นต์การติดผล การร่วงของผลและผลที่เก็บเกี่ยวได้ของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ได้รับการผสมข้ามในสภาพแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2564

| กรรมวิธี | จำนวน ช่อ ดอก/ต้น | เปอร์เซ็นต์ การติดผล | เปอร์เซ็นต์ การร่วงของผล | เปอร์เซ็นต์ ผล ที่ เก็บ เกี่ยว |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1) พันธุ์น้ำดอกไม้ (control) | 146 | 36 | 99 | 6 |
| 2) พันธุ์น้ำดอกไม้ × พันธุ์โชคอนันต์ | 172 | 48 | 95 | 5 |
| 3) พันธุ์น้ำดอกไม้ × พันธุ์ R2E2 | 149 | 43 | 90 | 10 |
| F-test | ns | ns | ns | ns |

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันในทางสถิติจากการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



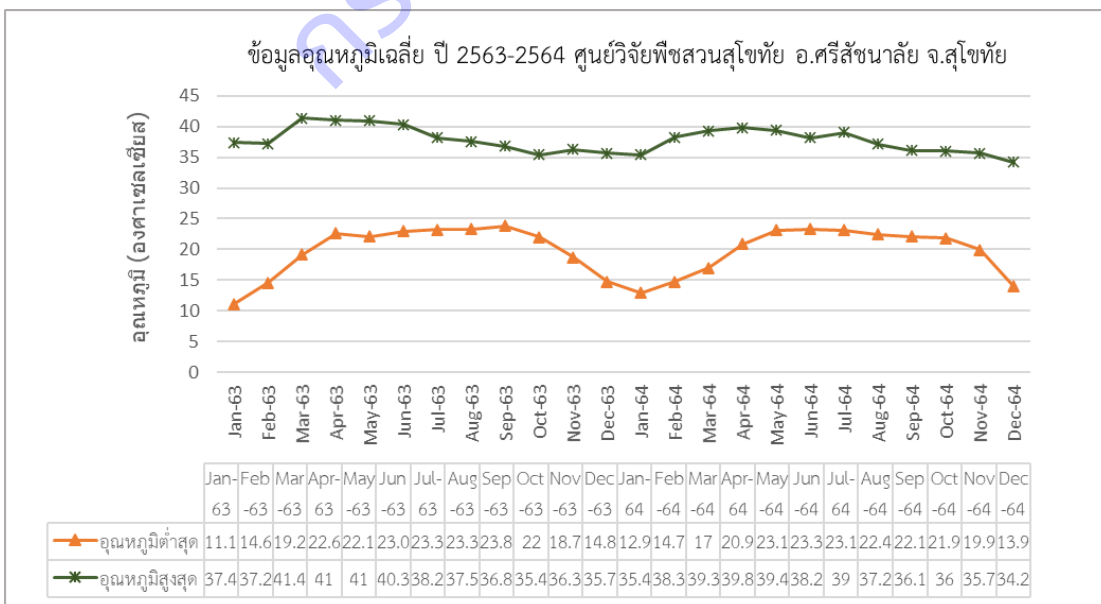
ภาพที่ 1.2 เตรียมต้นพันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้ที่ใช้ถ่ายละอองเกสร และเปลี่ยนยอดพันธุ์ตามกรรมวิธีที่กำหนด ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย



ภาพที่ 1.3 การเกิดช่อดอกของมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ได้รับการผสมข้ามตามกรรมวิธี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย



ภาพที่ 1.4 ลักษณะการร่วงของช่อดอกที่เกิดจากอุณหภูมิสูง การติดผลและการร่วงของผลมะม่วง ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย



ภาพที่ 1.5 อุณหภูมิเฉลี่ย ปี 2563-2564 ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย อ.ศรีสำชนาลัย จ.สุโขทัย

การทดลองที่ 2 ผลของการผสมข้ามพันธุ์ที่มีต่อการติดผลของมะม่วงเขียวเสวยในสภาพแปลงปลูก

ผลของการผสมข้ามของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยและพันธุ์ที่ใช้เป็นตัวถ่ายละอองเกสร ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ และพันธุ์ R2E2 แสดงผลการทดลองของเปอร์เซ็นต์จำนวนช่อดอก การติดผล และการร่วงของผลที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า การใช้พันธุ์โชคอนันต์เป็นตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์เขียวเสวยให้จำนวนช่อดอกมากที่สุด เท่ากับ 125 ช่อ รองลงมาคือการใช้พันธุ์ R2E2 จำนวน 58 ช่อ และพันธุ์เขียวเสวย จำนวน 57 ช่อ ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การติดผล การใช้พันธุ์ R2E2 ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด เท่ากับ 39 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือการใช้พันธุ์โชคอนันต์ 28 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์เขียวเสวย 21 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล พบว่า ทั้ง 3 กรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลที่ค่อนข้างสูงที่มากกว่า มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ โดยการผสมด้วยพันธุ์เขียวเสวยเองมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลมากที่สุด เท่ากับ 89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้พันธุ์ R2E2 และพันธุ์โชคอนันต์ เป็นตัวถ่ายละอองเกสรตัวผู้ มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล เท่ากับ 85 และ 84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า การใช้พันธุ์โชคอนันต์ มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวผลได้สูงที่สุด เท่ากับ 16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้พันธุ์ R2E2 และการใช้พันธุ์เขียวเสวย เป็นตัวถ่ายละอองเกสร มีเปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้ เท่ากับ 15 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 เปอร์เซ็นต์การติดผล การร่วงของผล และผลที่เก็บเกี่ยวได้ของมะม่วงเขียวเสวยที่ได้รับการผสมข้ามในสภาพแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2564

| กรรมวิธี | จำนวนช่อดอกต่อต้น | เปอร์เซ็นต์การติดผล | เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล | เปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยว |
|--------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1) เขียวเสวย (control) | 57 | 21 | 89 | 11 |
| 2) เขียวเสวย × พันธุ์โชคอนันต์ | 125 | 28 | 84 | 16 |
| 3) เขียวเสวย × พันธุ์ R2E2 | 58 | 39 | 85 | 15 |
| F-test | ns | ns | ns | ns |

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันในทางสถิติจากการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 2.2 เตรียมต้นพันธุ์มะม่วงเขียวเสวยที่ใช้ถ่ายละอองเกสรโดยการเปลี่ยนยอดพันธุ์ตามกรรมวิธี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย



ภาพที่ 2.3 การเกิดช่อดอกของมะม่วงเขียวเสวยที่ได้รับการผสมข้ามตามกรรมวิธี ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย



ภาพที่ 2.4 ลักษณะการร่วงของช่อดอกที่เกิดจากอุณหภูมิสูง การติดผลและการร่วงของผลมะม่วง ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

การทดลองที่ 3 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตและแคลเซียม-โบรอนที่มีต่อการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้

การให้สารควบคุมการเจริญเติบโตและธาตุอาหารแคลเซียม-โบรอนในการพ่นที่ระยะออกดอก พบว่าเปอร์เซ็นต์การติดผลที่ 4 สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการพ่นช่อดอกมะม่วงด้วยสาร Brassinosteroid อัตรา 1 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด เท่ากับ 77.8 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ช่อดอกที่ได้รับสาร NAA ความเข้มข้น 100 ppm และสารแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง จะมีเปอร์เซ็นต์ติดผลใกล้เคียงกัน เท่ากับ 70.6 และ 69.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับช่อดอกที่ไม่ได้รับสารที่มีการติดผล เท่ากับ 58.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ส่วนเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ช่อมะม่วงที่ได้รับสาร Ethephon ที่ความเข้มข้น 10 ppm จะมีเปอร์เซ็นต์การร่วงสูงที่สุด หลังจากได้รับสาร 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ เท่ากับ 75.9 และ 52.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การพ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75

ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง แสดงผลเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลน้อยที่สุด หลังจากได้รับสารที่ 4 สัปดาห์ เท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้ต่อ 10 ช่อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 เปอร์เซ็นต์การติดผล การร่วงและผลที่เก็บเกี่ยวได้ของมะม่วงน้ำดอกไม้ หลังจากที่ได้รับสารในชนิดต่างๆ ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ ณ แปลงมะม่วง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก ปี 2564

| กรรมวิธี | เปอร์เซ็นต์การติดผล | | เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล | | ผลที่เก็บเกี่ยวได้ ต่อ 10 ช่อ |
|---|---------------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------------------|
| | 2 สัปดาห์ | 4 สัปดาห์ | 2 สัปดาห์ | 4 สัปดาห์ | |
| 1. วิธีควบคุม (พ่นน้ำเปล่า) | 45.2 | 58.2b ^{1/} | 55.5 | 43.3 | 29 |
| 2. พ่น Ethephon ที่ความเข้มข้น 10 ppm | 48.0 | 62.5a | 75.9 | 52.2 | 32 |
| 3. พ่น NAA ที่ความเข้มข้น 100 ppm | 54.3 | 70.6a | 67.5 | 42.5 | 34 |
| 4. พ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง | 52.3 | 69.3a | 64.7 | 40.2 | 32 |
| 5. พ่น Brassinosteroid อัตรา 1 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง | 55.8 | 77.8a | 60.2 | 41.8 | 33 |
| F-test | ns | * | ns | ns | ns |
| C.V. (%) | 18.6 | 16.7 | 24.1 | 31.6 | 20.8 |

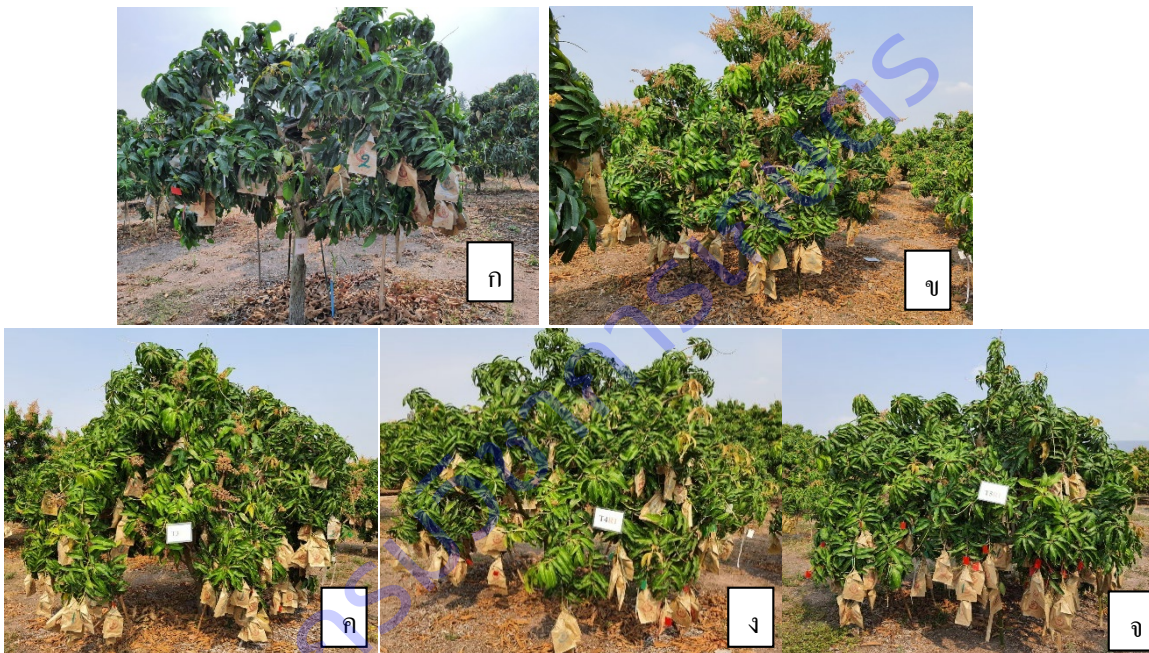
^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันในทางสถิติจากการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 3.1 การบังคับให้ต้นมะม่วงออกดอกพร้อมกันด้วยการราดสารแพกโคลบิวทราซอล แปลงมะม่วงทดลอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก



ภาพที่ 3.2 การพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดเมื่อได้ระยะช่อดอกที่ต้องการ แปลงมะม่วงทดลอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก



ภาพที่ 3.3 ต้นมะม่วงในกรรมวิธีต่างๆ ในระยะพร้อมเก็บเกี่ยว (ก) วิธีควบคุม (ข) พ่น Ethephon ที่ความเข้มข้น 10 ppm (ค) พ่น NAA ที่ความเข้มข้น 100 ppm (ง) พ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง (จ) พ่น Brassinosteroid อัตรา 1 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง



ภาพที่ 3.4 มะม่วงในกรรมวิธีในระยะเก็บเกี่ยว และคุณเสาร์ ปรีชานา เกษตรกรเจ้าของสวน อ.วังทอง จ.พิษณุโลก

การทดลองที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพและระบบของการใช้สารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่มเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะม่วง

การใช้สารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่มเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะม่วง พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะม่วง คือ สาร spinetoram 25% WG อัตรา 10 ก./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่ 5) โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 3-10 วัน รองลงมา คือสาร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 28) emamectin benzoate 1.92% EC (กลุ่ม 6) ที่มีประสิทธิภาพไม่ต่างกัน ส่วนสารในกลุ่มที่มีประสิทธิภาพรองลงมานั้นได้แก่สาร fipronil 5% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2), สาร cypermethrin 35% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3) มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 60-70 % นาน 3-7 วัน และสารในกลุ่มสุดท้ายที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50% ได้แก่สาร pirimiphos-methyl 50% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1), สาร dinotefuran 20% SG อัตรา 20 ก./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 4), สาร pymetrozine 50% WG อัตรา 40 ก./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 9) และสาร flonicamid 50% WG อัตรา 40 ก./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 29) (ตารางที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 แปลงมะม่วงของเกษตรกรผู้ส่งออกมะม่วง แปลงทดลอง จ.สุพรรณบุรี

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของยาฆ่าแมลงสำหรับการควบคุมเพลี้ยไฟพริก (*chilli thrips; Scirtothrips dorsalis* Hood) ในสวนมะม่วง อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี ระหว่างเดือน มกราคม ถึง กุมภาพันธ์ 2564

| Treatment | Rate of appl. (g, ml./20 l of water) | No. of thrips/inflorescence Before appl. | No. of thrips/inflorescence | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------------|--------|----------|------------------------------------|----------|---------|---------|--------|
| | | | After Appl. 1 st (days) | | | After Appl. 2 nd (days) | | | | |
| | | | 3 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 | 10 | 14 |
| pirimiphos-methyl 50% EC | 50 | 71.47 | 44.20b | 61.20b | 75.06c | 60.86d | 63.86e | 40.46ab | 29.40c | 28.93a |
| fipronil 5% SC | 40 | 69.40 | 30.60ab | 27.46a | 34.13ab | 19.26a | 31.33abc | 20.40a | 18.06ab | 25.13a |
| cypermethrin 35% EC | 30 | 76.27 | 22.46ab | 40.13a | 49.93abc | 15.86a | 29.86abc | 21.93a | 30.07c | 26.80a |
| dinotefuran 20% SG | 20 | 71.40 | 41.26ab | 37.73a | 68.53c | 54.33cd | 58.53de | 48.86bc | 22.6abc | 35.53a |
| spinetoram 25% WG | 10 | 77.27 | 20.26a | 22.33a | 24.20a | 14.66a | 20.53a | 22.60a | 13.13a | 21.26a |
| emamectin benzoate 5%WG | 15 | 74.47 | 25.26ab | 23.80a | 29.80ab | 24.46a | 27.53ab | 26.93a | 15.26a | 23.80a |
| pymetrozine 50% WG | 40 | 70.13 | 27.53ab | 32.40a | 66.93c | 36.93abc | 42.20bcd | 40.86ab | 33.13c | 32.60a |
| cyantranilipole 10% OD | 40 | 78.67 | 21.46a | 27.40a | 24.06a | 25.33ab | 27.13ab | 34.26ab | 12.66a | 24.20a |
| flonicamid 50% WG | 40 | 74.07 | 39.06ab | 38.46a | 54.80bc | 47.26bcd | 49.80cde | 54.20bc | 28.53bc | 40.86a |
| untreated | - | 73.87 | 91.86c | 95.53c | 126d | 101.66e | 88.00f | 69.33c | 56.13d | 62.46b |
| C.V.(%) | | 9.07 | 31.27 | 24.16 | 26.63 | 30.65 | 24.99 | 30.10 | 23.03 | 34.41 |
| RE. (%) | | | | | | - | - | - | - | - |

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี

การทดลองที่ 5 การผสมผสานการจัดการแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตมะม่วง

การดำเนินการจัดการแปลงมะม่วงทดลอง โดยการเปรียบเทียบการจัดการการใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ การใช้แรงงาน การใส่ปุ๋ยการผลิต เป็นต้น สำหรับแปลงมะม่วง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ มีการจัดการต้นมะม่วงที่มีอายุ 8 ปี ตามแผนการดำเนินงาน และจากการวิเคราะห์ดิน พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทั้งทางดินและระบบน้ำ มีค่าวิเคราะห์ดินในส่วนของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ เปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม เท่ากับ 2.14 เปอร์เซ็นต์ 0.107 เปอร์เซ็นต์ 178.9 มก.ต่อ กก. และ 153.41 มก.ต่อ กก. ที่มีค่ามากกว่ากรรมวิธีที่มีการจัดการแบบวิธีเกษตรกรที่มีค่าเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ เปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม เท่ากับ 1.15 เปอร์เซ็นต์ 0.058 เปอร์เซ็นต์ 27.45 มก.ต่อ กก. และ 44.3 มก.ต่อ กก. ส่วนแปลงเกษตรกร จ.กาฬสินธุ์ พบว่า จากค่าวิเคราะห์ดิน ในกรรมวิธีที่มีการจัดการแบบเกษตรกร มีค่าปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เท่ากับ 81.92 และ 120.6 มก.ต่อ กก. สูงกว่ากรรมวิธีที่มีการจัดการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทั้งทางดินและทางพินใบ (ตารางที่ 5.1)

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ดินระหว่างวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ของแปลงมะม่วง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ และแปลงเกษตรกร จ.กาฬสินธุ์

| ค่าวิเคราะห์ดิน | แปลงมะม่วง | | แปลงมะม่วง | |
|-----------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ | | จ.กาฬสินธุ์ | |
| | วิธีทดสอบ | วิธีเกษตรกร | วิธีทดสอบ | วิธีเกษตรกร |
| pH | 5.6 | 4.8 | 5.6 | 5.6 |
| อุณหภูมิ (°C) | 25.9 | 25.9 | 25.9 | 25.9 |
| LR (kg/rai) | 240 | 330 | 60 | 80 |
| OM (%) | 2.14 | 1.15 | 1.06 | 0.92 |
| N (%) | 0.107 | 0.058 | 0.053 | 0.046 |
| P (mg/kg) | 178.90 | 27.45 | 30.20 | 81.95 |
| K (mg/kg) | 153.50 | 44.30 | 100.60 | 120.60 |

จากการจัดการแปลงที่มีการผสมผสานเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่งและการใช้ปุ๋ยแบบผสมเองจากเอกสารคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจของกรมวิชาการเกษตร (2552) นำมาวิเคราะห์การใส่ปุ๋ยร่วมกับผลการวิเคราะห์ดิน ผลการดำเนินการจัดการแปลงมะม่วงแบบผสมผสานในปีที่ 1 (ปี 2563) และ ปีที่ 2 (ปี 2564) ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ พบว่า การดำเนินการปีที่ 2 มีปริมาณผลผลิต เปอร์เซ็นต์เกรด A มากกว่าการดำเนินการในปีแรก ผลผลิตมีปริมาณมากกว่าการดำเนินการในปีแรก ปีที่ 2 มีจำนวนผลผลิต เท่ากับ 34 กก.ต่อต้น มากกว่าจำนวนผลผลิตปีที่ 1 ที่มีผลผลิต เท่ากับ 36 กก.ต่อต้น และในส่วนของคุณภาพของผลผลิต พบว่า ผลผลิตที่ได้จากรอบการผลิตปีที่ 2 มีร้อยละความหวานที่สูงกว่าด้วย เท่ากับ 22 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 6) ส่วนผลการดำเนินการในแปลงเกษตรกร จ.กาฬสินธุ์ ที่แปลงทดลองมีการจัดการแปลงแบบผสมผสานตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรและแปลงควบคุมเป็นการจัดการตามวิธีการเกษตรกร พบว่า แปลงทดลองกับแปลงควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านผลผลิต แปลงทดลองมีปริมาณผลผลิต และเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตเกรด A มากกว่าผลผลิตที่ได้จากแปลงควบคุม โดยแปลงทดลองมีผลผลิตมีน้ำหนักรวมต่อต้น และเปอร์เซ็นต์ผลเกรด A เท่ากับ 38.8 กก.และ 48.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงทดลองมีผลผลิตมีน้ำหนักรวมต่อต้น และเปอร์เซ็นต์ผลเกรด A เท่ากับ 30.2 กก.และ 35.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ทั้งนี้การดำเนินการในแปลงเกษตรกรที่ จ.

กาฬสินธุ์ ได้ดำเนินการเพียง 1 รอบการผลิต เนื่องจากประสบปัญหาสถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้ผลการทดลองไม่เห็นถึงความแตกต่างได้อย่างชัดเจน จึงควรต้องมีการดำเนินการต่อเนื่อง 2-3 รอบการผลิต เพื่อให้เห็นถึงผลการทดลองเปรียบเทียบการดำเนินการได้อย่างชัดเจน

ตารางที่ 5.2 การจัดการแปลง และผลผลิตของมะม่วงน้ำดอกไม้ อายุ 8 ปี ในแปลง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผลผลิตต่อต้นเป็นผลผลิตเฉลี่ยจำนวน 10 ต้น

| ปี | การจัดการ | | | ผลผลิตต่อต้น | | | |
|------|-----------------|----------------------|-------------------------|------------------|---------------|---------------------|-------------------|
| | ปุ๋ย (ครั้ง) | ยาฆ่าแมลง (ครั้ง) | ต้นทุน** (บาทต่อต้น) | รวม (กก./ต้น) | % * เกรด A | ความหวาน (%brix) | สีเปลือก ผลสุก |
| 2563 | 3 | 4 | 63.92 | 24.7 | 36 | 20 | Y016C |
| 2564 | 4 | 6 | 95.47 | 34.0 | 46.3 | 22 | Y017C |

* เปอร์เซ็นต์เกรด A คือ ผลผลิตที่มีน้ำหนักมากกว่า 300 ก. ต่อผล

** ต้นทุนคำนวณจากราคาวัสดุเกษตรที่ซื้อในท้องตลาด จ. ศรีสะเกษ ปี 2564 และไม่รวมต้นทุนแรงงาน

ตารางที่ 5.3 ผลผลิตและคุณภาพของมะม่วงน้ำดอกไม้แปลงเกษตรกร จ.กาฬสินธุ์ ปี 2564

| กรรมวิธี | ผลผลิต | | | | คุณภาพผลผลิต | | | | | |
|----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------------|----------|---------|--------------|-------|
| | นน./ต้น (กก.) | % เกรด A | % เกรด B | % เสียหาย | ผลดิบ | | ผลสุก | | | |
| | | | | | สีเปลือก | นน.เฉลี่ย (กรัม) | สีเปลือก | สีเนื้อ | ความ หวาน | % น้ำ |
| แปลง ทดลอง | 38.8 | 48.7 | 40.0 | 11.3 | Y018B | 377 | Y021C | Y017C | 20.0 | 0 |
| แปลง ควบคุม | 30.2 | 35.8 | 55.0 | 9.1 | Y-G154 | 242 | Y021D | Y017C | 19.6 | 10 |

การทดลองที่ 6 การประเมินศักยภาพการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกมะม่วงพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ เพื่อการส่งออก

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงตามภาคต่างๆ รวมจำนวน 128 ราย ได้แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) ภาคเหนือ จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน พะเยา รวม 28 ราย 2) ภาคเหนือตอนล่าง พิษณุโลก สุโขทัย พิจิตร รวม 8 ราย 3) ภาคกลาง ฉะเชิงเทรา ราชบุรี สมุทรสาคร ประจวบคีรีขันธ์ รวม 80 ราย และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อุดรธานี ชัยภูมิ และนครราชสีมา รวม 12 ราย ผลการดำเนินการด้านข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ 128 ราย เป็นเพศชาย 55.5 % เพศหญิง 44.5% อายุ 31-40 ปี 27.3% ใกล้เคียงกับช่วงอายุ 51-60 ปี ซึ่งมี 26.56% การศึกษาส่วนใหญ่ระดับประถมศึกษา 46.9% รองมาคือ มัธยมศึกษา 25% และระดับปริญญาตรี 14.8% และส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการปลูกมะม่วง 5-10 ปี 37.5% รองมาคือมากกว่า 20 ปี 22.7% **ด้านการขายผลผลิต** ขายในประเทศ 41.3% ทั้งในประเทศและต่างประเทศ 39.7 % เฉพาะตลาดต่างประเทศ 17.5 % โดยมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อ 34.4% ขายเอง 23.4% และบริษัทมารับซื้อ 18% ซึ่งเกษตรกรไม่เป็นสมาชิกชมรม 70.3% เป็นสมาชิก 29.7% **ด้านการจัดการการผลิต** มีแผนการผลิตทั้งในฤดูและนอกฤดู 48.4% ในฤดู 29.7% และนอกฤดู 18% มีการห่อผล 91.4% ไม่ห่อผล 7.8% วัสดุห่อ 90.6% ใช้ถุงคาร์บอน การเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บเกี่ยวเอง 65.4% จ้างเหมาเก็บเกี่ยว 26.9% และผู้ซื้อมาเก็บเกี่ยวเอง 7.7% การคัดขนาด คัดขนาดตามผู้รับซื้อ กำหนด 56.9% คัด 3 ขนาด 30.1% ขายเหมา 5.7% **ด้านพันธุ์ปลูก** มีการปลูกมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ 69.9% ไม่ปลูก 30.1% พันธุ์ต่างประเทศที่ปลูกมี 14 พันธุ์ ปลูกมากที่สุดคือพันธุ์ R2E2 37.3% ส่งขายทั้งในประเทศและต่างประเทศ รองมาคือพันธุ์งาช้างแดง 16.4% จินหวง 13.4% แดงจักรพรรดิ 11.9% แก้วขมมัน 10.45% ส่วนพันธุ์ที่เหลือระหว่าง 0.75-2.99% ต้นทุนการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ในฤดู ประมาณ 10,000 – 12,000 บาท นอกฤดูมากกว่าในฤดู ประมาณ 1 เท่า คือประมาณ 20,000 -24,000 บาท/ไร่ สูงกว่ามะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ 30-50% โดยเฉพาะค่าถุงห่อ แรงงาน ค่าสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช การปลูกมะม่วงหลากหลายพันธุ์ทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศจะช่วยลดความเสี่ยงจากพันธุ์หลัก รวมทั้งลดต้นทุนและแรงงาน ทำให้การจัดการการผลิตของเกษตรกรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการศึกษาการผสมข้ามในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์เขียวเสวยโดยใช้ละอองเกสรจากพันธุ์โชคนันต์และพันธุ์ R2E2 เห็นได้ว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์เขียวเสวยมีจำนวนช่อดอก และเปอร์เซ็นต์การติดผลในกรรมวิธีที่ผสมข้ามพันธุ์มากกว่ากรรมวิธีที่ผสมตัวเอง ทั้งนี้เนื่องจาก มะม่วงเป็นพืชที่ผสมตัวเอง และมีส่วนที่ผสมตัวเองไม่ได้ (self incompetability) ดังนั้นตามธรรมชาติมะม่วงจะผสมตัวเองติด ประมาณ 0-1.68% แต่ถ้ามีการผสมข้ามจะมีเปอร์เซ็นต์ติดมากขึ้นเป็น 6.4-23.4% จึงมีความจำเป็นต้องปลูกมะม่วงหลายพันธุ์ในบริเวณใกล้เคียงกัน และถ้าเป็นละอองเกสรที่เข้ากันได้จะช่วยให้มีการผสมข้ามได้ดีขึ้น การติดผลก็จะมากขึ้น (ศักริ, 2536) อีกปัจจัยหนึ่งคือ ดอกที่มีสัดส่วนทางเพศที่เหมาะสมจะเพิ่มโอกาสการติดผล ซึ่งเปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศขึ้นกับพันธุ์ อายุต้น ฮอริโมน และสภาพอากาศ จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก แก้ว และโชคนันต์ มีเปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศ 7.98, 9.82, 55.4, 20.31, และ 12.98 เปอร์เซ็นต์ในสภาพธรรมชาติ ขณะที่พันธุ์น้ำดอกไม้ Kensington Irwin และ Sensation มีเปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศ 24.3, 31.0, 47.6 และ 34.6 เปอร์เซ็นต์ในห้องควบคุมอุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนที่ 25/15 องศาเซลเซียส (ฉลองชัย, 2553; นิพัฒน์ และคณะ, 2552; Sukhvibul *et al.*, 2000) ความเข้ากันได้ของการผสมเกสร (self and cross Pollination) เป็นอีกปัญหาการติดผลต่ำและหรือมีการร่วงของผลมากมีผลต่อศักยภาพการผลิตของมะม่วง ซึ่งปัญหาสำคัญของการติดผลส่วนหนึ่งคือความสามารถในการออกของละอองเกสร

เพศผู้ (pollen tubes) ไปถึงปลายฐานเกสรตัวเมีย (style) การผสมเกสรข้ามพันธุ์ช่วยให้การติดผลดีขึ้นในทุกพันธุ์มากกว่าการผสมในพันธุ์เดียวกัน (El-Habashy *et al.*, 2016) ซึ่งจะสอดคล้องกับความสามารถในการออกของละอองเกสรที่เป็นการนำเชื้อเพศผู้ (sperm) เข้าผสมกับเชื้อเพศเมีย (egg) ซึ่งเกสรเพศผู้สามารถงอกได้ในช่วงประมาณ 16-40 องศาเซลเซียส ดังนั้น การปลูกมะม่วงพันธุ์ที่มีความมีชีวิตของละอองเกสรสูงมีโอกาสดูดติดได้ดีกว่าพันธุ์ที่มีความมีชีวิตของละอองเกสรต่ำ เช่น มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มีความมีชีวิตของละอองเกสร 77.1 แก้ว 76.4 ศาลายา 76.0 พิมเสนมันทะวาย 71.4 และแรด 38.8 เปอร์เซ็นต์ (ฉลองชัย, 2532) นอกจากนี้ พีรเดช (2546) กล่าวว่า มะม่วงน้ำดอกไม้ในฤดูเกสรงอกได้ 32 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การติดผล 47 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่มะม่วงน้ำดอกไม้นอกฤดู ละอองเกสรสามารถงอกได้ 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การติดผล 11 เปอร์เซ็นต์ และมะม่วงสายพันธุ์ต่างประเทศส่วนใหญ่จะติดผลได้ดี เช่น พันธุ์ R2E2 แต่จากการทดลองพบว่าพบว่า เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลในทั้ง 3 กรรมวิธี มีเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่า 80 -90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากในพื้นที่ศึกษา สภาพอากาศในเดือนธันวาคม 2563 มีสภาพอากาศอุณหภูมิค่อนข้างต่ำมาก คือ 15 องศาเซลเซียส และเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2564 มีอุณหภูมิ 13-15 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีช่วงระยะเวลาค่อนข้างนาน ส่งผลมะม่วงติดดอกล่าช้าคือในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 และดอกออกจำนวนน้อยมาก จึงได้ทำการผสมพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 และเมื่อทำการผสมพันธุ์เรียบร้อยแล้ว อุณหภูมิเริ่มสูงและเข้าสู่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 อุณหภูมิสูงมากถึง 40 องศาเซลเซียส (ภาพผนวกที่ 1) ซึ่งถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะทำให้เกสรตัวผู้เป็นหมัน ทำให้ผสมติด ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 48 องศาเซลเซียส ควรต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและทั่วถึง ถึงแม้ช่วงที่การออกดอกของจะถูกระงับจากอุณหภูมิที่ต่ำประมาณ 10-12 องศาเซลเซียส และสภาพแห้ง (dry period) แต่ในระยะออกดอกถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป เช่น 14 องศาเซลเซียส ทำให้เกิด รังไข่เป็นหมัน (ovule abortion) ซึ่งทำให้เกิดผลแบบ parthenocarpic หรือที่เรียกว่าผลกะเทย ซึ่งจะไม่โตมากนัก เพราะมักจะไม่มีการผสม หรือถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ทำให้ละอองเกสรมีอายุสั้นลง (เกษม, 2543)

ส่วนในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตและธาตุอาหารที่นำมาเพิ่มการติดผลในมะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งส่วนในการจัดการธาตุอาหารนั้นต้องมีการจัดการน้ำรวมไปด้วย เนื่องจากในช่วงที่ต้นมะม่วงมีการออกดอกติดผลเป็นช่วงที่ต้องการน้ำและปุ๋ยมาก เพื่อให้ต้นมะม่วงมีความสมบูรณ์ ซึ่งจะมีโอกาสติดผลได้มากกว่าต้นที่ไม่สมบูรณ์ การขาดน้ำมีผลต่อการร่วงของดอกและผลมาก มีส่วนในการปรับเปลี่ยนฮอร์โมนภายในต้น เช่น ปริมาณออกซินและไซโตไคนินลดลง ส่วนเอทิลีนและกรดแอบไซซิกมีปริมาณเพิ่มขึ้น สำหรับต้นมะม่วงที่ขาดอาหารต้นมะม่วงจะสลัดลูกทิ้งเพื่อความอยู่รอดของต้นแม่ จึงทำให้ติดผลน้อย การให้อาหารเสริมทางใบช่วยให้มะม่วงติดผลอย่างเป็นปกติหรือดีขึ้น Goguey (1992) พบโบรอนที่ความเข้มข้น 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในมะม่วงพันธุ์ Amelie และ Keitt พบว่า ช่วยเพิ่มการติดผลของมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ การพ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 60 มล.ต่อน้ำ 16 ลิตร 2 ครั้ง ในระยะก่อนออกดอก 1-2 สัปดาห์ และระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรสูงสุด 92.9 เปอร์เซ็นต์ (เกษม, 2537) ทั้งนี้สาร brassinosteroids (BRs) จัดเป็นฮอร์โมนพืชชนิดแรกที่มีโครงสร้างประเภทสเตอรอยด์ (steroid) ที่พืชสามารถสร้างขึ้นได้เองตามธรรมชาติ มีบทบาทในการควบคุมการขยายขนาดของเซลล์ กระตุ้นการยืดตัวของลำต้น และบางกลไกที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตรวมถึงการสร้างเอทิลีนและการเสื่อมสภาพของใบ (พัชรียา, 2560) การศึกษาผลของ BRs ที่ผ่านมานั้นส่วนใหญ่เป็นการนำ BRs ไปเพิ่มคุณภาพของผลผลิตพืช ส่วนการศึกษา BRs มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืช พบว่า BRs สามารถเพิ่มผลผลิตในพืชหลายชนิด ได้แก่ พริกหยวก ผักกาดหัว มันฝรั่ง (สัมฤทธิ์, 2544) โดย brassinosteroid มีผลต่อการพัฒนาการของพืชหลายด้าน เช่น สามารถส่งเสริมการขยายตัวของเซลล์และการยืดตัวของเซลล์โดยการทำงานร่วมกับออกซิน (Nemhauser และคณะ, 2004) มีบทบาทในการแบ่งเซลล์และการฟื้นฟูของผนังเซลล์ส่งเสริมการงอกของเมล็ด ลดการเสื่อมตามอายุหรือเร่งการสุกแก่ ลดการร่วงของผลอ่อนและกระตุ้นการ

สังเคราะห์เอทิลีน (Shamsul และ Aquil, 2003) ซึ่งมีการทดสอบการใช้ BRs ในมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 อัตรา 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พ่นทั้งต้นเมื่อผลมีอายุวันหลังติดผลและพ่นซ้ำในทุกๆ 30 วัน พบว่าผลมะม่วงทั้ง 2 สายพันธุ์ มีขนาดและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (ณัฐพงศ์และธนะชัย, 2551) ในทางเดียวกัน การพ่น BRs อัตรา 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA 200 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียได้ (เจนจิรา, 2558)

สำหรับแมลงที่สำคัญในช่วงมะม่วงแทงช่อดอกถึงติดผลแก่คือ เพลี้ยไฟ (thrip) เพลี้ยไฟที่ทำลายมะม่วง มีหลายชนิด เช่น *Aeolothrips* sp., *Astrothrips* sp., *Emothrips lobatus*, *Haplothrips* sp., *Megalurothrips typicus*, *Scirtothrips dorsalis*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Thrips coloratus*, *Thrips hawaiiensis* (Wongsiri, 1991) เพลี้ยไฟพริก(chili thrips: *Scirtothrips dorsalis* Hood) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทำลายพืชหลายชนิด เช่น พริก พืชตระกูลมะเขือ พืชตระกูลส้ม มะม่วง เป็นต้น เกษตรกรนิยมใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้แก่สารฆ่าแมลง abamectin, carbosulfan และ cypermethrin เป็นต้น Reddy et al., (2005) พบว่า สารฆ่าแมลง imidacloprid, emamectin benzoate และ fipronil เป็นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่อแมลงแตกต่างกัน สมรวัย และคณะ (2551) รายงานว่า สารฆ่าแมลง spinosad 12% SC, imidacloprid 10% SL, spiromesifen 24% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ fipronil 5% SC อัตรา 20, 10, 20, และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟฝ้ายในมะเขือเปราะ และสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 % ZC, diafenthiuron 25% EC, benfuracarb 20% EC และ fenpropathrin 10% EC อัตรา 15, 40, 50 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พงุทธิชาติ และคณะ (2552) รายงานว่าเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย, *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้ ทุกกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟไม้แตกต่างกัน สามารถประหยัดสารได้ถึง 25% เมื่อเทียบกับการพ่นสารแบบน้ำมาก โดยสามารถลดการใช้สารได้ 25% เมื่อเทียบกับวิธีการพ่นสารของเกษตรกร

สำหรับการผสมผสานการจัดการแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตมะม่วงนั้นการตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มเป็นการจัดการที่ปฏิบัติได้ง่าย เนื่องจากการตัดแต่งกิ่งเป็นขั้นตอนที่เกษตรกรต้องปฏิบัติทุกปี เพื่อให้มีการแตกกิ่งใหม่ สำหรับเป็นจุดสร้างตาดอก และทำให้ทรงพุ่มโปร่งมากขึ้นด้วย (ธวัชชัย และรุ่งทิพย์, 2552) ส่วนปลูกมะม่วงหลากหลายพันธุ์ทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศจะช่วยลดความเสี่ยงจากพันธุ์หลัก รวมทั้งลดต้นทุนและแรงงาน ทำให้การจัดการการผลิตของเกษตรกรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ในส่วนของด้านต้นทุนการผลิต ในฤดู ประมาณ 10,000 – 12,000 บาท นอกฤดู มากกว่าในฤดู ประมาณ 1 เท่า ตกประมาณ 20,000 – 24,000 บาทต่อไร่ ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ ชูชาติ (2556) พบว่าต้นทุนการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้นอกฤดูของเกษตรกรเพื่อการส่งออก พบว่ามีต้นทุนประมาณ 19,000 – 26,000 บาท โดยเป็นต้นทุนด้านปุ๋ย สารเคมี ทุ่งห่อผลประมาณ 50% แรงงาน 25% และอื่นๆ 25% (เช่นค่าไฟ น้ำมัน ฯลฯ) ซึ่งทุ่งห่อจะใช้ถุงคาร์บอน ราคาใบละ 1.50 บาท ซึ่ง 1 ไร่จะใช้ทุ่งห่อประมาณ 4,000-5,000 ใบ จึงเป็นค่าทุ่งห่อประมาณ 6,000-7,500 บาท อีราร์ตน์ (2563) จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กล่าวถึงต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ จ.สมุทรปราการ 10,910 บาท/ไร่ กำไรสุทธิ 26,401 บาท/ไร่ กล้วย (2564) การผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ภาคตะวันออก ต้นทุน 11,548 บาท/ไร่ ผลตอบแทนสุทธิ 13,687 บาท/ไร่ ด้านผลตอบแทนระหว่างมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศกับพันธุ์น้ำดอกไม้ในพื้นที่ จ.ราชบุรี สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา ประจวบ พบว่า R2E2 ให้ผลตอบแทนมากกว่าน้ำดอกไม้ เนื่องจากผลผลิตสูง ต้นทุนต่ำ (ไม่ต้องห่อผล) แต่ตลาดส่งออกไม่กว้างเท่ากับน้ำดอกไม้ แต่พบว่าเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยให้ความสนใจการปลูกพันธุ์ต่างประเทศ เนื่องจากเห็นว่าไม่มีตลาด

รองรับ ที่ปลูกไว้เพราะความแปลกโดยปลูกไว้บ้าง 1-2 ต้น ส่วนพันธุ์มะม่วงต่างประเทศที่เกษตรกรบางส่วน ต้องการปลูกเพิ่มคือพันธุ์ อีเหวิน แดงจักรพรรดิ แอปเปิ้ลแดง และหงส์ไค่เท่อ ส่วนพันธุ์มะม่วงไทยที่น่าสนใจจะ ปลูกเพิ่ม เช่น พันธุ์น้ำดอกไม้มัน(เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ) พันธุ์แก้วลิ้มรั้ง ลิ้มจูเห่า (ตลาดมาเลเซีย และสิงคโปร์) และพันธุ์ที่น่าจับตามอง ได้แก่พันธุ์มหาชนกเนื่องจากให้ผลผลิตตก 3-4 ตัน/ไร่ (อายุ 5-6 ปี) ราคา เฉลี่ย 15 บาท และมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าน้ำพันธุ์น้ำดอกไม้ รวมทั้งพันธุ์ไซคอนันต์ซึ่งเหมาะกับการแปรรูป เป็น เนื้อแช่แข็ง และดอง เพื่อส่งออก ผลจากการประเมินศักยภาพการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกมะม่วงพันธุ์ ไทยและพันธุ์ต่างประเทศเพื่อการส่งออก ยังพบว่าพันธุ์หลักของมะม่วงที่เกษตรกรปลูกเป็นพันธุ์น้ำดอกไม้ แต่ เกษตรกรก็มีการปลูกมะม่วงพันธุ์อื่นร่วมด้วยทั้งเพื่อการลดความเสี่ยง ลดหรือหลีกเลี่ยงปัญหาด้านแรงงาน เนื่องจากพันธุ์น้ำดอกไม้ต้องมีความพิถีพิถันในการผลิต ใช้แรงงานมาก หากเกษตรกรมีพื้นที่การผลิตมาก การปลูก มะม่วงพันธุ์อื่นที่มีการผลิตแลกร้างง่าย จะเป็นการช่วยในการบริหารจัดการแรงงานในแปลงได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงจากการผลิตมะม่วงพันธุ์หลัก นอกจากนี้มีกลุ่มพันธุ์มะม่วงจากไต้หวันบางพันธุ์เช่น งามาช้างแดง จินหวง และแดงจักรพรรดิ เกษตรกรมีการปลูก 11.9-16.42 % และพันธุ์แก้วขมิ้น 10.45% ซึ่งในพันธุ์ แก้วขมิ้นใช้ได้ทั้งบริโภคผลดิบและแปรรูป มีการออกดอกติดผลง่าย ผลตก สามารถผลิตทั้งในฤดูหรือนอกฤดู รวมทั้งไม่ต้องห่อผล แม้ราคาผลผลิตจะต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่นับว่าเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับเกษตรกรที่ มีพื้นที่การผลิตมาก แรงงานจำกัด นับว่าจะช่วยลดความเสี่ยงในการผลิต รวมทั้งสามารถทำให้การบริหารจัดการ แรงงานในสวนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้มีผลทางอ้อมคือการปลูกมะม่วงหลากหลายพันธุ์จะมีผลดีในแง่ การผสมเกสรข้ามพันธุ์จะช่วยให้มะม่วงพันธุ์หลักที่มีปัญหาการติดผลสามารถติดผลได้ดีขึ้น จึงนับเป็นทางเลือก ของเกษตรกรในการจัดการการผลิตที่เหมาะสม เพิ่มศักยภาพการผลิตและลดความเสี่ยงในการผลิตของตนเอง ช่วยให้การผลิตและการบริหารจัดการแรงงานในสวนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการผสมข้ามพันธุ์ที่มีต่อการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ในสภาพแปลงปลูกเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพให้มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ติดผลได้ดีขึ้น พบว่า การใช้พันธุ์ไซคอนันต์เป็นตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์ น้ำดอกไม้ให้จำนวนช่อดอกและเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด รองลงมาคือการใช้พันธุ์ R2E2 เป็นตัวถ่ายละอองเกสร ให้กับพันธุ์น้ำดอกไม้ และการใช้พันธุ์น้ำดอกไม้ผสมตัวเอง ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในทาง เดียวกัน ผลการทดลองของการศึกษาผลของการผสมข้ามพันธุ์ที่มีต่อการติดผลของมะม่วงเขียวเสวยในสภาพแปลง ปลูกให้ผลการทดลองของกรรมวิธีที่มีการผสมข้ามพันธุ์มีผลการทดลองดีกว่า โดยพบว่า การใช้พันธุ์ไซคอนันต์เป็น ตัวถ่ายละอองเกสรให้กับพันธุ์เขียวเสวย ให้จำนวนช่อดอกมากที่สุด ในขณะที่ การใช้พันธุ์ R2E2 ให้เปอร์เซ็นต์การ ติดผลมากที่สุด รองลงมาคือการใช้พันธุ์ไซคอนันต์ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีที่ใช้พันธุ์เขียวเสวยผสมตัวเอง โดยไม่มีความ แตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตและธาตุอาหารแคลเซียม-โบรอนเพื่อเพิ่มการติดผลของมะม่วง น้ำดอกไม้ พบว่า การพ่นสาร Brassinosteroid อัตรา 1 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ในระยะช่อดอกยาว 3-4 ซม. และ ระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด รองลงมาคือ การพ่นสาร NAA ความเข้มข้น 100 ppm ในระยะช่อดอกยาว 3-4 ซม. และการให้แคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ซึ่ง มากกว่าอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับช่อดอกที่ไม่ได้รับสารที่มีการติดผล ส่วนเปอร์เซ็นต์การ ร่วงผล พบว่า การพ่นแคลเซียมและโบรอน อัตรา 75 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ในระยะช่อดอกยาว 3-4 ซม. และระยะ

ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ แสดงผลเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลน้อยที่สุด รองลงมาคือสาร Brassinosteroid อัตรา 1 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ในขณะที่ การให้สาร Ethephon ที่ความเข้มข้น 10 ppm ที่ระยะช่อดอก 3-4 ซม. มีเปอร์เซ็นต์การร่วงมากที่สุด รองลงมาเป็นกรรมวิธีควบคุม (ไม่ได้รับสาร)

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพและระบบของการใช้สารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่มเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในมะม่วง พบว่า การพ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะม่วงโดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่ม และสารไม่มีความเป็นพิษเป็นพิษต่อมะม่วง

ในการผสมผสานการจัดการแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตมะม่วง พบว่า ผลการวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบระหว่างวิธีการจัดการตามคำแนะนำกับวิธีของเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทั้งทางดินและระบบน้ำ มีค่าวิเคราะห์ดินในส่วนของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ เปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียม เท่ากับ 2.14 เปอร์เซ็นต์ 0.107 เปอร์เซ็นต์ 178.9 มก.ต่อ กก. และ 153.41 มก.ต่อ กก. ที่มีค่ามากกว่ากรรมวิธีที่มีการจัดการแบบวิธีเกษตรกร และการจัดการแปลงที่มีการตัดแต่งกิ่ง การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้สารกำจัดแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีแนวโน้มของจำนวนผลผลิตรวมและเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเกรดมากกว่าวิธีการจัดการแปลงแบบเกษตรกร

การประเมินศักยภาพการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกมะม่วงพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศเพื่อการส่งออก พบว่า พันธุ์ต่างประเทศที่มีการปลูกมากที่สุดคือพันธุ์ R2E2 รองมาเป็นมะม่วงได้หวัน พันธุ์งาช้างแดง จินหวง และแดงจักรพรรดิ และพันธุ์มะม่วงจากประเทศกัมพูชาคือพันธุ์แก้วขมิ้น สำหรับพันธุ์หลักที่ผลิตทั้งหมด คือพันธุ์น้ำดอกไม้ สำหรับผลิตตลาดในประเทศ 41.3% ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ 39.7% เฉพาะตลาดต่างประเทศ 17.5% ซึ่งจะเห็นได้ว่าการผลิตมะม่วงส่วนใหญ่ของเกษตรกรจะส่วนใหญ่เพื่อจำหน่ายทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ ต้นทุนการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ในฤดู ประมาณ 10,000 – 12,000 บาท นอกฤดู มากกว่าในฤดู ประมาณ 1 เท่า คือประมาณ 20,000 -24,000 บาท/ไร่ สูงกว่ามะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ 30-50% โดยเฉพาะค่าถุงห่อ แรงงาน ค่าสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช การปลูกมะม่วงหลากหลายพันธุ์ทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศจะช่วยลดความเสี่ยงจากพันธุ์หลัก รวมทั้งลดต้นทุนและแรงงาน ทำให้การจัดการการผลิตของเกษตรกรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ทำการศึกษาผลของการผสมข้ามพันธุ์ที่มีต่อการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงเขียวเสวยในสภาพแปลงปลูก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มะม่วงติดผลได้ดีขึ้นนั้น มีระยะเวลาในการดำเนินงานค่อนข้างน้อยเพียงแค่ 2 ปี แต่ในการทำการทดลองดังกล่าวต้องเปลี่ยนยอดพันธุ์ใช้เวลาประมาณ 1- 1½ ปี ในการเตรียมต้นพันธุ์การทดลองให้พร้อมในการออกดอก ประสิทธิภาพการออกดอกของพันธุ์ที่ทำการทดลองจึงน้อยมากในการทำการทดลองผสมข้ามในปีที่ 1 ดังนั้นควรทำการทดลองซ้ำในเรื่องของการผสมข้ามอย่างน้อย 2-3 ฤดูกาลออกดอก เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องและสามารถนำไปแนะนำเกษตรกรได้

2. ปัญหาสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปีนั้น เป็นปัจจัยที่มีผลโดยตรงกับการทำการทดลองในพื้นที่ ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาและอุปสรรคหลักในการทำการทดลองนี้ สภาพอากาศที่มีการแปรปรวนและในพื้นที่ศึกษามีฝนตกเป็นระยะเวลานานและไม่คงที่เป็นไปตามฤดูกาล อุณหภูมิที่สูงและต่ำจนส่งผลกระทบต่อผลกระทบบกกับการออกดอกจนทำให้ประสิทธิภาพการออกดอกและติดผลไม่ดี และไม่สามารถบ่งบอกได้ว่าการผสมข้ามพันธุ์นั้นส่งผลต่อการติดผลได้ดีอย่างไร

3. จากข้อมูลการสัมภาษณ์ พบว่า การผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกมีเปอร์เซ็นต์ไม่สูงมากเนื่องจากการผลิตเพื่อจำหน่ายต่างประเทศจะมีเงื่อนไขทั้งในด้านคุณภาพ การใช้สารเคมี สารตกค้างรวมทั้งเงื่อนไขในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเช่น การอบไอน้ำ การฉายรังสี ฯลฯ ซึ่งเป็นข้อจำกัดส่วนหนึ่งในการส่งออกมะม่วงของไทย ด้านผลตอบแทนมะม่วงน้ำดอกไม้จะมีผลตอบแทนต่อไร่ค่อนข้างสูง (หากประสบความสำเร็จในการผลิต) รองมาหรือใกล้เคียงคือพันธุ์ R2E2 ส่วนมะม่วงได้วันตลาดมีจำกัดหากมีการผลิตมากจำเป็นต้องวางแผนด้านการตลาดให้ดี ส่วนมะม่วงแก้วขมิ้น แม้จะให้ผลตอบแทนต่อไร่ต่ำกว่า แต่มีจุดเด่นในด้านการออกดอก ติดผลดก ผลผลิตต่อไร่สูง บริโภคได้ทั้งดิบและแปรรูป อาจเหมาะสำหรับสวนที่มีพื้นที่ปลูกมาก มีแรงงานจำกัด และช่วยลดความเสี่ยงจากการปลูกมะม่วงพันธุ์หลักบางส่วน

บรรณานุกรม

- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.
- เกษม พวงจิก. 2543. การติดผลของมะม่วง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ภาษาไทย) 8(1):44-50.
- เจนจิรา ชุมภูคำ ธัญญวิศ อุ่มเครือ อารยา อาจเจริญ เทียนหอม. 2558. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 46(3) พิเศษ. น.629-632
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2532. การพัฒนาติดผลและการเจริญเติบโตของผลมะม่วง. เอกสารประกอบการบรรยาย. ภาคพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2553. ความสำเร็จในการทำสวนไม้ผล (ตอนจบ). ใน เทคโนโลยีการผลิตลำไยและไม้ผลของออสเตรเลียเคหการเกษตร. ปีที่ 34 ฉบับที่ 2. กุมภาพันธ์. หน้า. 92-96.
- ชูชาติ วัฒนวรรณ. 2556. การจัดการคุณภาพในระบบโซ่คุณค่ามะม่วงเพื่อการส่งออก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ.
- ชัชพล สายะพันธ์. 2564. สศก. แนะนำปลูก 6 พืชที่มีอนาคตในภาคตะวันออก. <http://www.bangkokbiznews.com> [สืบค้น 20 ม.ค.65].
- ณัฐพงศ์ สัตยภาพนิช และธนะชัย พันธุ์เกษมสุข. 2551. ผลของฮอร์โมนบราสซิโนสเตรอยด์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมะม่วงน้ำดอกไม้. สัมมนาวิชาการพืชสวนภาคการศึกษาที่ 1/2551. น.135-141
- ทวีศักดิ์ แสงอุดม. 2557. การพัฒนาช่องทางการตลาดมะม่วงจากการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. เอกสารประกอบการเสวนา ณ โรงแรมชั้นธารา อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา. 7น. (วันที่ 6 และ 28 ส.ค. 2557).
- ธีรรัตน์ สมพงษ์. 2563. มะม่วงน้ำดอกไม้-มะพร้าวน้ำหอม สินค้าทางเลือก Future crop จ.สมุทรปราการสร้างรายได้ดี มีโอกาสทางการตลาดสูง. www.oae.go.th [สืบค้น 20 ม.ค.65]
- นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ มนตรี ทศานนท์ และสุรศักดิ์ เหลืองสุวรรณ. 2552. ลักษณะชีววิทยาของดอกมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ปลูกในจังหวัดเชียงราย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2546. มะม่วงไม่ติดผล. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). แหล่งที่มา: <http://www.arda.or.th/easyknowledge/easy-articles-detail.php?id=341>.
- พฤทธิชาติ ปญฺ์วิธโท, ดำรง เวชกิจ, จิรนุช เอกอำนาจ, สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2552. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนา ปี 2552.กรมวิชาการเกษตร

- ศักรีน้ำใจทหาร.อิทธิพลของการผสมเกสรมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยโดยใช้เกสรตัวผู้พันธุ์ต่าง ๆ ต่อการติดผล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 2536
- สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ และทวิศักดิ์ ชโยภาส. 2551. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้. หน้า 1857-1862. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- สายันต์ บุญยิง. 2564. สมาคมชาวสวนมะม่วงร่วมพันธมิตรเปิดเวทีหารือช่วยชาวสวนกว่า 200,000 ครัวเรือน พลิกฟื้นคุณภาพชีวิต.<https://www.mgonline.com>. [สืบค้น 18 ม.ค.65].
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถิติการส่งออก. http://impexp.oae.go.th/service/export.php?S_YEAR=2562&E_YEAR=2564&PRODUCT_GROUP=5252&PRODUCT_ID=4977&wf_search=&WF_SEARCH=Y สืบค้นเมื่อวันที่ 17 มกราคม 2565
- สัมฤทธิ์ เพ็ญจันทร์. 2544. ฮอริโมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. หจก.ไดนามิคการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร
- Goguey. 1992. Effect of boron and urea sprays on flowering and fruiting of 'Keitt', 'Zill' and 'Amelic' mango, p. 78. In B. Schaffer (ed.). IV International mango symposium Abstr. University of Florida. Miami beach. Florida.
- Nemhauser, L.J., Mockler, T.C. and Chory, J., 2004, Interdependency of Brassinosteroid and Auxin Signaling in Arabidopsis, Plant Biology Laboratory, Salk Institute for Biological Studies, La Jolla, California, United States of America.
- Reddy, A.V., Sreehari, G. and A.K. Kumar. 2005. Evaluation of certain new insecticides against chilli thrips (*Scirtothrips dorsalis*) and mites (*Polyphagotarsonemus latus*). Research on Crops. 63(3):625-626.
- Shamsul, H. and Aqil, A., 2003, Brassinosteroids: Bioactivity and Crop Productivity, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands. 246 p.
- Sukhvilul, N., Whiley, A.W., Smith, M.K., Vithanage, V. and Hetherington, S.E. (2000). Effect of temperature on inflorescence development and floral biology of mango (*Mangifera indica* L). Acta Horticulturae, 509, 609-616.